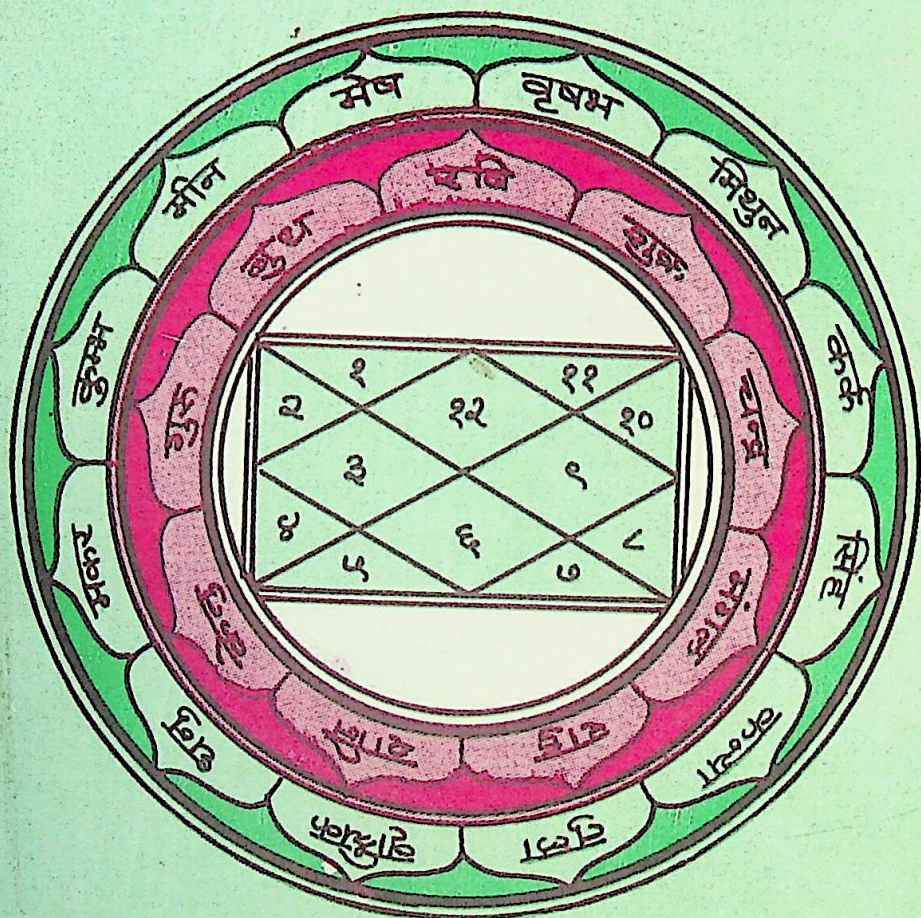


लीलावती



लीलावती

श्रीयुतगणकचक्र चूडामणि-

भास्कराचार्यविरचिता

मुरादाबादवास्तव्यपण्डितभोलानाथात्मजेन काशिकराजकीयसंस्कृत-
पाठशालायामधीतन्यायादिशास्त्रेण पण्डितरामस्वरूपशर्मणा
विरचितयान्वयसनाथीकृतया हिन्दीटीकया समलंकृता ।

खे म रा ज श्री कृ ण्ण दा स प्र का श न
ब म्ब ई

संस्करण : दिसंबर २०१८, संवत् २०७५

मूल्य : १८० रुपये मात्र ।

© सर्वाधिकार : प्रकाशक द्वारा सुरक्षित

मुद्रक एवं प्रकाशक:

खेमराज श्रीकृष्णदासTM

अध्यक्ष : श्रीवेंकटेश्वर प्रेस,

खेमराज श्रीकृष्णदास मार्ग,

मुंबई - ४०० ००४.

Printers & Publishers

Khemraj Shrikrishnadass

Prop: Shri Venkateshwar Press

Khemraj Shrikrishnadass Marg,

7th Khetwadi, Mumbai - 400 004.

Web Site : <http://www.khe-shri.com>

E-mail : khemraj@vsnl.com

Printed by Sanjay Bajaj for M/s Khemraj Shrikrishnadass

Prop. Shri Venkateshwar Press, Mumbai-400004,

at their Shri Venkateshwar Press, 66 Hadapsar Industrial Estate,

Pune -411 013.

धन्यवादपत्रम्

संतु भूयांसो धन्यवादाः पंडितवर्येभ्यः श्रीमुरादाबादनगरनिवासिभ्यः गौड-
वंशावतंसेभ्यः काशिकराजकीयपाठशालायामधीतन्यायादिशास्त्रेभ्यः श्रीरामस्वरू-
पशास्त्रिभ्यः । यदेभिः शास्त्रिभिर्महता परिश्रमेण श्रीभास्कराचार्यविर-
चितसिद्धांतशिरोमणिग्रंथैकदेशभूतस्य “लीलावती” नामकव्यक्तगणिताध्यायस्य
सकलविद्यार्थिजनोपकृतये सुस्पष्टतयार्थावबोधाय विशद्वा हिंदी हिन्दीटीका व्यरचि ।
यस्यां च हिन्दीटीकायां नियमोदाहरणादीनामनायासतो बोधो जायते । स एष
टीकाविरचनारूप उक्तपंडितानां नव्यतया गणितशास्त्रविद्याबुभुत्सूनामुपरि भूया-
नेवानुग्रहः । एभिः पंडितैरेतल्लीलावतीपुस्तकमस्मत्प्रेरणया भाषाटीकया सम-
लं कृत्यास्माकं समीपे परमादरणे प्रहितम् । तदेतदस्माभिर्महता समुत्साहेन स्वकीये
“श्रीवेङ्कटेश्वर” मुद्रणालये मुद्रयित्वा प्रकाशमनीयत । ये चैतत्पुस्तकं संगृह्य
पठिष्यन्ति संतु तेभ्यो विद्यार्थिभ्यो धन्यवादाः । यत एतादृक्सविस्तरभाषा-
विभूषितमेतत्पुस्तकं क्वाप्यद्यावधि नामुद्रयत न प्राकाशयत चात इदं पुस्तक-
अवश्यं संगृह्य कृतार्थयंतु पण्डितवर्यपरिश्रमानित्याशास्महे ।

भवदीय कृपाकांक्षी-

खेमराज श्रीकृष्णदास,

“श्रीवेङ्कटेश्वर” स्टीम्-मुद्रणालयाध्यक्ष-मुंबई

भूमिका

ज्योतिषं नयनं स्मृतम्

प्रिय पाठकगण ! आप सब महाशयोंको विदित ही होगा कि, चारों वर्णोंकी शिक्षा-प्रणाली बतलानेवाला दिव्य पुस्तक वेद है और उसके शिक्षा, कल्प, व्याकरण, निरुक्त, छंद और ज्योतिष यह छः अङ्ग हैं और षडङ्गवेद पढ़ना ब्राह्मणोंसे लेकर वैश्यों पर्यंत तीनों वर्णोंका धर्म है। उसही हमारे शिरोधार्य वेदका एक अङ्ग जो ज्योतिष है उसके दो भाग हैं फलित और गणित और उसमेंसे गणित भाग आजपर्यंत इसी द्वीपमें नहीं किन्तु द्वीपान्तरोंमें भी परम प्रतिष्ठाका स्थान है; यद्यपि उस सनातन गणितको जानने-वालोंकी संख्या भारतवर्षमें बहुत थोड़ी है तथापि कोटिशः धन्यवाद है उस ईश्वरको जिसने अपनी दयालुतासे परम पुनीत विश्वेशपुरी श्रीकाशीक्षेत्रमें गणितशास्त्रके पारङ्गम चंद्रमाके समान अपनी कौशल्यकलाओंसे गणितसमुद्रके प्रवाहको बढानेवाले अद्यश्वः काशिक राजकीय संस्कृत विद्यालयमें गणितशास्त्रके अध्यापक महामहोपाध्याय श्रीविद्वद्द्वय्यं सुधाकर-जीको प्रकट किया है और इनहीके कारण मिथिलादेशमें भी गणितशास्त्रका प्रचार है। परंतु अन्य देशोंपर यदि दृष्टि डालकर देखा जाय तो हमारे सनातन गणितशास्त्रको परिपूर्ण रीतिसे जाननेवालोंका मिलना अति कठिन पड़ जाता है। यदि कोई गणितके चतुर मिल भी जायें तो प्रायः पढानेमें ध्यान नहीं देते हैं। इस कारण सनातन गणित जाननेकी इच्छा करने वालोंके मनोरथ उत्पन्न होकर हृदयमेंही लीन हो जाते हैं इस कारण यह दारुण प्रचार दूर करने के निमित्त मेरे द्वारा श्रीयुत सेठ-खेमराज श्रीकृष्णदासजीने लीलावतीकी टीका बनवाई है। प्रियवर ! लीलावती वह पुस्तक है, जिसको इसही द्वीपके नहीं किन्तु द्वीपान्तरके भी आबाल वृद्ध सबही विज्ञ पुरुष नामसे जानते हैं। यह पुस्तक आजकल सनातन गणितका प्रथम सोपान है। इसी कारण सर्वत्र प्रचार करनेके निमित्त उक्त सेठजीके पत्रानुसार मैंने इस लीलावती ग्रंथका “स्वरूपप्रकाश” नामकी सान्ध्य हिन्दीटीका निर्माण की और ईश्वरकी कृपादृष्टिसे छपकर भी तैयार हो गई। इस पुस्तकके पुनर्मुद्रणादि सब अधिकार मैंने सेठ खेमराजजीको समर्पण कर दिये हैं। अब आशा है कि, गुणग्राहक सज्जन पुरुष इसको अवलोकनकर मेरे परिश्रमको सफल करेंगे और वैदिक धर्मावलम्बियोंको तो इसको स्वाध्याय करना अत्यन्तही आवश्यक है, क्योंकि ज्योतिषशास्त्र वेदका नेत्र है “ज्योतिषं नयनं स्मृतम्” ॥

आशा है कि, सज्जन पुरुष मत्सरताको छोडकर मुझसे मनुष्यधर्मानुसार जो भूल-हुई हो उसको क्षमा करेंगे ॥

ग्रंथकर्ताके समयादिका निर्णय.

“लीलावती” के बनानेवाले श्रीभास्कराचार्य सहाकुलपर्वतके समीप विज्जडविड (जो कि आजकल बीजापुर नामसे प्रसिद्ध है) नामक नगरमें वास करते थे इनका जन्म शाण्डिल्यगोत्र श्रीमहेश्वरोपाध्यायके यहाँ शाके १०३६ में हुआ था यह बात भास्कराचार्यने स्वयं गोलाध्यायके प्रश्नाध्यायमें लिखी है। यह कर्णाटक ब्राह्मण और वैष्णवसंप्रदायके थे

इनके रचना किये हुए लीलावती, बीजगणित, गोलाध्याय, गणिताध्याय, करणकुतूहल इत्यादि ग्रंथ मिलते हैं। जिस प्रकार इस समय भास्कराचार्यके सिद्धान्तशिरोमणि ग्रंथका अधिक प्रचार है इसी प्रकार भास्कराचार्यके समय लल्लसिद्धांतका प्रचार था और भास्कराचार्यने भी लल्लसिद्धांतकोही पढकर पाण्डित्यका लाभ किया था। तदनन्तर ब्रह्मगुप्तके मतको स्वीकार करके लल्लमतके अनेक विषयोंका खण्डन किया था। इस लीलावती ग्रंथ पर गंगाधर, गणेशदेवज्ञ, सूर्यदास, लक्ष्मीदास, मुनीश्वर, रामकृष्ण और कृपानाथादि महाशयोंकी टीकाएँ हैं और श्रीवापूदेव शास्त्रीकी टिप्पणी तथा श्रीयुत महामहोपाध्याय काशिक प्रधान संस्कृतकालेजके गणितशास्त्राध्यापक श्रीसुधाकर द्विवेदीजीकी बनाई हुई टिप्पणी भी छपी है और सन् १५८७ ईस्वीमें अकबर बादशाहकी आज्ञानुसार इसी लीलावतीका अनुवाद फ़ैजीने फारसीमें तथा सन् १८१६ ईस्वीमें जे. टेलर (J. Tayler) साहवने और सन् १८१७ ई. में हेनरीटामस् कोलब्रूक (Henry Thomas Celebrooke) साहवने अंग्रेजीमें किया था। कोई २ ऐसा कहते हैं कि, भास्कराचार्यने अपनी पुत्री लीलावतीकी जन्मकुण्डलीमें बालविधवा योग देखकर उसका विवाह नहीं किया और संसारमें उसके नामकी प्रसिद्धि रहनेके लिये उसीके नामसे इस पाटी गणितको बनाया और कोई २ ऐसा भी कहते हैं कि, भास्कराचार्यके कोई संतान नहीं थी इस कारण संतानके बिना अति दुःखित अपनी स्त्री लीलावतीका बहुत काल पर्यंत संसारमें नाम रहनेके लिये उसके नामसे यह पाटी गणित रचना किया था परंतु डॉक्टर भाऊदाजीको नाशिकक्षेत्रके समीप जो ताम्रपत्र मिला है उससे यह प्रतीत होता है कि, भास्कराचार्यके पुत्रपौत्रादि सब थे उस ताम्रपत्रकी नकल इतिहास रसिकोंकी प्रसन्नताके अर्थ लिखते हैं।

ताम्रपत्रकी नकल.

१ नमो गणाधिपतये—सिद्धि—सुधाकरभूमि—स्य—दू—स्वसंरक्षणानिगगनेचरवास्तोतः ।

श्लोक—उद्भूतबुद्धिर्भाट्टे सांख्ये संख्ये स्वतन्त्रधीस्तन्त्रे ॥

वेदेऽनवद्यविद्योऽनल्पः शिल्पादिषु कलासु ॥१॥

स्वच्छन्दोऽथ च्छन्दसि शास्त्रे वैशेषिके विशेषज्ञः ॥

यः श्रीप्रभाकरसमः प्राभाकरदर्शने कविः काव्ये ॥२॥

बहुगुणगणितप्रभृतिस्कन्धत्रितये त्रिनेत्रसमः ॥

विबुधाभिवन्दितपदो जयति श्रीभास्कराचार्यः ॥३॥

श्रीमद्यदुवंशाय स्वस्त्यस्तु समस्तवस्तुसहिताय ॥

विश्वं यत्र त्रातुं जातो विष्णुः स्वतंत्रस्तु ॥४॥

गर्जद्गर्जरकुञ्जरोत्कटघटासंघट्टकण्ठीरवो

लाटोरस्ककपाटपाटनपटुः कर्णाटहृत्कण्टकः ॥

श्रीमान् भिल्लमभूपतिः समभवद्भूपालचूडामणि-
स्त्रस्तात्तन्धिपुरन्धिकान्तमुखहृच्छ्रीजैत्रपालोऽभवत् ॥५॥

लक्ष्मीकान्तलवः प्रतारितभवः श्रीजैत्रपालोद्भवः
सङ्ग्रामाङ्गणसञ्चितातिविभवः शास्ता भुवः सिधणः ॥

पृथ्वीशो मथुराधिपो रणमुखे काशीपतिः पातितो
येनासावपि यस्य भृत्यवटुना हस्मीरवीरो जितः ॥६॥

अवततार पुरा पुरुषोत्तमो यदुकुले जगतीहितहेतवे ॥

जयति सोऽयमिमां सकलामिलामवति मामपि सिद्धमहीपतिः ॥७॥

शाण्डिल्यवंशे कविचक्रवर्ती त्रिविक्रमोऽभूत्तनयोस्य जातः ॥

यो भोजराजेन कृताभिधानो विद्यापतिर्भास्करभट्टनामा ॥८॥

तस्माद्गोविन्दसर्वज्ञो जातो गोविन्दसन्निभः ॥

प्रभाकरः सुतस्तस्मात्प्रभाकर इवापरः ॥९॥

तस्मान्मनोरथो जातः सतां पूर्णमनोरथः ।

श्रीमान्महेश्वराचार्य्यस्ततोऽजनि कवीश्वरः ॥१०॥

तत्सूनुः कविवृन्दवन्दितपदः सद्देवविद्यालता-

कन्दः कंसरिपुप्रसादितपदः सर्वज्ञविप्रासदः ॥

यच्छिष्यैः सह कोऽपि नो विवदितुं दक्षो विवादी क्वचित्

श्रीमान् भास्करकोविदः समभवत्सत्कीर्तिपुण्यान्वितः ॥११॥

लक्ष्मीधराख्योऽखिलसूरिमुख्यो वेदार्थवित्ताकिकचक्रवर्ती ॥

ऋत्तुक्रियाकाण्डविचारसारो विशारदो भास्करनन्दनोऽभूत् ॥१२॥

सर्वशास्त्रार्थदक्षोयमिति मत्वा पुरादतः ॥

जैत्रपालेन यो नीतः कृतश्च विबुधाग्रणीः ॥१३॥

श्लोकः—तस्मात्सुतः सिधणचक्रवर्ती देवज्ञवर्णोऽजनि चङ्गदेवः ॥

श्रीभास्कराचार्य्यनिबद्धशास्त्रविस्तारहेतोः कुस्ते मठं यः ॥१४॥

भास्कररचितग्रन्थाः सिद्धान्तशिरोमणिप्रमुखाः ॥

तद्वंशकृताश्चान्ये व्याख्येया मन्मठे नियतम् ॥१५॥

श्रीसोन्हेदेवेन मठाय दत्तं हेमादिना किञ्चिद्विहापरैश्च ॥

भूम्यादि सर्वं परिपालनीय भविष्यभूपैर्बहुपुण्यबृद्धयै ॥१६॥

स्वस्ति श्रीशके ११२८ प्रभवनामसंवत्सरे श्रीश्रावणे मासे पूर्णमास्यां चंद्रग्रहणसमये श्रीसोन्हेदेवेन सर्वजनसन्निधौ हस्तोदकपूर्वकं निजगुह्यरचितमठायाम्प्रस्थानं दत्तं तद्यथा—

इयां पाटणीं जे कणे उचटे तेहाचा जो सिन्दू जी राउला होता ग्रोहका प्रासीं तो मठा दिन्हला ब्राह्मणाजें दिकहे ब्रह्मोत्तरतं ब्राह्मणी दिन्हले ग्रहकापासि दाह्याचा वीसोवा असुपाठी गिधवग्राहकापासि । पञ्च पोफासि ग्राहकापासि पहिवहिले आघणीं आदाणा चीलोमठा दिन्हला जेति घाणे वाहति तेतियां प्रतिपलि पलीतला जेम विजेने मंठीचे नमाय—नवावे मापा उगठा अर्द्ध अर्द्ध मापाचे हारिभूपाचे स्तूक तथा भूमिः चतुराघाटविशुद्धः ३०६ ग्राम—वाले—कामतामध्यतथाकल पण्डिता—कालतु—मीचउरा धामोजीची सोढीआ ॥

कोई ऐसा कहते हैं कि भास्कराचार्य अपने गुरुकुलमें पढते थे तब इनके गुहने इनको सर्वशास्त्रप्रवीण रूपवानोंमें धुरीण और कुलीन देखकर अपनी कन्याके संग विवाह करनेका निश्चय किया था और कन्याकी भी इच्छा इनहीके सङ्ग विवाहकी थी परंतु विद्या पढनेके अनंतर जब भास्कराचार्यने गृहको जानेका यत्न किया तब गुहने अपनी कन्याके साथ विवाहके अर्थ कहा परंतु भास्कराचार्यने गुरुपुत्री जानकर विवाह न किया और अपने गृहको चले आये तब इनकी गुरुपुत्रीने अन्य पुरुषके साथ विवाह करना स्वीकार न किया और अपना समय बिताने लगी तब भास्कराचार्यजीने संसारमें उसके नामकी प्रसिद्धि रहनेके निमित्त उसीके नामानुसार यह लीलावती ग्रंथ निर्माण किया । यद्यपि इस प्रकार संसारमें किम्बदन्ती है और कारणवशभी ग्रंथ बनाये जाते हैं । तथापि विद्वान् पुरुषोंका स्वभावही लोकोपकारक होता है ॥

पं० रामस्वरूपशास्त्री—सुरादाबाद.

श्रीः

अथ लीलावतीस्थविषयानुक्रमणिका

विषय.	पृष्ठ.	विषय.	पृष्ठ.
१ मंगलाचरण	११	३१ संक्रमणप्रकार	५३
२ परिभाषाप्रकरण	१२	३२ वर्गकर्मप्रकार	५५
३ तौलकापरिमाण	"	३३ गुणकर्मप्रकार	५९
४ मार्गकापरिमाण	"	३४ त्रैराशिकविधि	६४
५ धान्यादिकोंकापरिमाण	१३	३५ व्यस्तत्रैराशिकप्रकार	६६
६ कालकापरिमाण	"	३६ पंचराशिक	६८
७ संज्ञाप्रकरण	१४	" सप्तराशिक	७२
८ तहाँगणेशजीकोनमस्कार	"	" नवराशिकादिक सूत्र	७३
९ संख्यास्थानसंज्ञाकोष्ठक	"	३७ भाण्डप्रतिभाण्डकविधि	७५
१० परिकर्माष्टक	"	३८ मिश्रप्रकरण	७६
११ संकलित और व्यवकलित अर्थात् (जोड और वजावाकी)	"	३९ मिश्रांतरप्रकारवर्णन	७७
१२ गुणकारकरणसूत्र	१६	४० वापीपूरणप्रकार	८०
१३ भागहारकरणसूत्र	१९	४१ ऋयविक्रयविधि	८१
१४ वर्गकरणसूत्र	२१	४२ रत्नमिश्रकरणप्रकार	८३
१५ वर्गमूलकरणसूत्र	२४	४३ सुवर्णगणितप्रकार	८६
१६ धनकरणसूत्र	२७	४४ सुवर्णवर्णज्ञानप्रकार	८७
१७ धनमूलकरणसूत्र	३२	४५ सुवर्णज्ञानप्रकार	८८
१८ भिन्नपरिकर्माष्टक	३३	४६ अन्य प्रकारसे सुवर्णज्ञानविधि	८९
१९ तहाँजातिचतुष्टय	३४	४७ छंदश्चित्यादिकोंका प्रकरण	९०
२० भागजातिकरणसूत्र	"	४८ श्रेढीव्यवहारविधि	९४
२१ प्रभागजातिकरणसूत्र	३५	४९ कृत्यादियोगविधि	९५
२२ भागानुबन्ध और भागापवाह करणसूत्र	३६	५० उत्तरचयज्ञानप्रकार	९६
२३ भिन्नसंकलित और व्यवकलित करणसूत्र	३८	५१ मुखज्ञान	९७
२४ भिन्नगुणाकारकरणसूत्र	३९	५२ चयफलज्ञानप्रकार	९८
२५ भिन्नभागाकारकरणसूत्र	४०	५३ समवृत्तज्ञानविधि	१०२
२६ भिन्नवर्गधनसूत्र	४१	५४ क्षेत्रव्यवहार	१०३
२७ वर्गमूल तथा धनमूलकरणसूत्र- सूत्र	४२	५५ भुजकोटिकर्णज्ञान	"
२८ शून्यपरिकर्माष्टक	"	५६ अन्यप्रकारवर्णन	१०५
२९ व्यस्तविधिप्रकार	४४	५७ आसन्नमूल जाननेका उपाय	१०७
३० इष्टकर्मप्रकार	४६	५८ त्र्यस्रजातिवर्णन	१०८
		५९ इष्टकर्णसे कोटिलानेकाम०	१११
		६० प्रकारांतर वर्णन	११२

विषय.	पृष्ठ.	विषय.	पृष्ठ.
६१ इष्टसे भुजकोटिकर्णानयन विधि	११३	८३ संधिआदिका लाना ...	१५०
६२ कर्णकोटिमें भुजज्ञान ...	११५	८४ कर्णोंके योगमें अधोलंब का ज्ञान वर्णन	१५२
६३ भुजकर्णयोग और कोटिज्ञान	११६	८५ सूचीके आवाधालंबका ज्ञान	१५३
६४ भुजसे कोटि कर्णको पृथक् करनेका प्रकार ...	११७	८६ भुजका ज्ञान	"
६५ कोटिके एक देशयुतकर्ण भुजसे कोटिकर्णको जानना ...	११९	८७ वृत्तक्षेत्र	१५६
६६ भुजकोटियोग और कर्णको पृथक् करनेका प्रकार ...	१२०	८८ वृत्त दो गोलोंके फलका लाना	१५८
६७ लंबाववाधाज्ञान ...	१२२	८९ अन्य प्रकार	१६०
६८ क्षेत्रका लक्षण ...	१२४	९० शर और जीवाका लाना	१६१
६९ अवाधा ज्ञान वर्णन ...	१२५	९१ वृत्तके भीतर समत्रिकोणादि-वकोणपर्यंत क्षेत्रोंके भुजाओं-लानेका प्रकार ...	१६२
७० चतुर्भुज और त्रिभुज क्षेत्र में अस्पष्ट तथा स्पष्ट फलका लाना	१२७	९२ स्थूल जीवामें लघु क्रिया	१६७
७१ स्थूलपनानिरूपण ...	१२९	९३ धनुषका आनयन विधि ...	१६९
७२ तहां विशेष विधिका वर्णन ..	"	९४ खातव्यवहार	१७०
७३ समान चतुर्भुज क्षेत्र और आयत क्षेत्रमें फलका लाना ...	१३०	९५ खातमें लंबाई और चौडाईका ज्ञानवर्णन	"
७४ फल लंब और कर्ण ज्ञान	१३५	९६ अन्यप्रकारसे खातका प्रकार वर्णन	१७२
७५ लंबका ज्ञान	"	९७ चिति व्यवहार वर्णन (चिनाई-का क्षेत्रफल लानेका प्रकार)	१७५
७६ कर्णका ज्ञान	१३६	९८ क्रकचव्यवहार ...	१७६
७७ कर्ण ज्ञानका अन्य प्रकार ..	"	९९ लकड़ीके चीरनेका प्रकार	"
७८ कर्णमें इष्ट कल्पनाका निःशेष कथन	१३७	१०० प्रकारांतर	१७८
७९ विषम चतुर्भुज फलानयन	१४०	१०१ राशिव्यवहारवर्णन ...	१७९
८० समान लंब क्षेत्रकी आवाधाका ज्ञान	१४१	१०२ धान्य राशियोंके व्यवहारका प्रकार	"
८१ समानलंब क्षेत्रमें लघुप्रक्रिया	१४६	१०३ भीतके अंदर और बाहेर लगे हुए धान्य राशिके लानेका प्रकार वर्णन ...	१८१
८२ सूचीक्षेत्र वर्णन ...	१४८		

अनुक्रमणिका

विषय.	पृष्ठ.	विषय.	पृष्ठ.
१०४ छाया व्यवहार कथन ...	१८५	११४ अन्यप्रकारसे कुट्टकविधि ...	१९८
१०५ दो छायाँका अंतर लानेका प्रकार ...	१८६	११५ अन्यप्रकार ...	२००
१०६ छायांतर लानेका दूसरा प्रकार "	"	११६ स्थिरकुट्टककथन ...	२०१
१०७ दीपककी उंचाईका लाना	१८७	११७ कुट्टकका उपयोगवर्णन ...	२०२
१०८ शंकु और भूमिके अंदरकी भूमिका ज्ञान ...	१८८	११८ संश्लिष्टकुट्टक ...	२०४
१०९ छाया और दीपककी उंचाईका ज्ञान ...	१८९	११९ अंकपाशप्रकारवर्णन ...	२०५
११० सबही भेद त्रैराशिकसे आते हैं यह वर्णन ...	"	१२० अंकोसे संस्थाभेदका लाना "	"
१११ कुट्टकव्यवहार ...	१९२	१२१ अंकपाशमें विशेषविधि ...	२०७
११२ कुट्टकमें अन्य प्रकार वर्णन ...	१९४	१२२ अनियत और अतुल्य अंकोमें भेदका लाना ...	२०९
११३ तृतीयप्रकारसे कुट्टकविधि वर्णन ...	१९७	१२३ अन्यप्रकारसे अंकपाशविधि "	"
		१२४ अंकपाशमें स्वानुभव ...	२१०
		१२५ ग्रंथप्रशंसा ...	२११
		१२६ ग्रंथकारकी प्रशंसा ...	"

इति लीलावतीस्थविषयानुक्रमणिका समाप्ता

श्रीः

लीलावती

सान्वय-हिन्दीटीकासमेत.

प्रीतिं भक्तजनस्य यो जनयते विघ्नं विनिघ्नन्स्मृत-
स्तं वृन्दारकवृन्दवन्दितपदं नत्वा मतंगाननम् ॥
पाटीं सद्गणितस्य वच्मि चतुरप्रीतिप्रदां प्रस्फुटां
संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैर्लालित्यलीलावतीम् ॥ १ ॥

व्याख्या-मंगलादीनि मंगलमध्यानि मंगलान्तानि च शास्त्राणि प्रथन्ते वीरपुरुष-
काणि च भवन्ति तदध्येतार इत्यनादिपरम्पराप्राप्तं नत्यात्मकं मंगलं ग्रंथादौ निबध्नाति
प्रीतिमिति ॥ यः स्मृतः सन् विघ्नमारभ्यमाणकर्मप्रतिबंधकीभूतं दुरितं विनिघ्नन् एकां-
तात्यन्ततो दूरीकुर्वन् भक्तजनस्य स्वस्मिन्प्रसितस्वान्तस्य पुरुषस्य प्रीतिं जनयते । तं वृन्दार-
कवृन्दवन्दितपदंवृन्दारकाणां देवतानां वृन्दैर्वन्दिते पदे चरणकमले यस्य तं मतंगाननं मतंगस्य
मत्तेभस्यैवाननं यस्य तं श्रीगणेशं नत्वा कायवाङ्मनोभिर्नमस्कृत्येत्यर्थः ॥ अहं भास्कराचार्यः
प्रस्फुटां स्फुटरां चतुरप्रीतिप्रदां चतुराणां प्राप्तव्याकृत्यादिशास्त्रजन्यबुद्धिप्रकर्षाणां प्रीतिं
मनस्तोषं प्रददातीति तां संक्षिप्ताक्षरकोमलामलपदैः । संक्षिप्तानि बह्वर्थप्रतिपादकानि
कोमलानि अमलानि च तानि पदानि तैः लालित्यलीलावतीम् । ललितस्य भावो लालित्यं
तस्य लीला यस्यां तां सद्गणितस्य सद्भिः प्राङ्भिः प्रतिपादितस्य गणितस्य पाटीं
पाटीगणितमित्यर्थः । वच्मि प्रकटीकरवाणि ॥ रामपक्षे तु ॥ विं जटायुं हन्तीति
विघ्नो रावणः तं मतंगस्थाननमिव महदाननं यस्य तं कुंभकर्णं च विनिघ्नन्त्यः भक्तजनस्य
विभीषणस्य प्रीतिं जनयते तं जानकीजानि नत्वेत्यन्यत्पूर्ववत् ॥ कृष्णपक्षे तु ॥ विघ्नं विघ्न-
स्वरूपं मतंगाननम् । मतंगेषु आननं मुख्यं कुवलयपीडं विनिघ्नन् यः भक्तजनस्योप्रासेनस्य
प्रीतिं जनयते तं नन्दनंदनं नत्वेत्यन्यत्पूर्ववत् ॥१॥

अन्वयः-यः स्मृतः सन् विघ्नम् विनिघ्नन् भक्तजनस्य प्रीतिं जनयते । तम् वृन्दा-
रकवृन्दवन्दितपदं मतङ्गाननं नत्वा अहं प्रस्फुटां चतुरप्रीतिप्रदां । संक्षिप्ताक्षरकोमलामल
पदैः लालित्यलीलावतीं सद्गणितस्य पाटीं वच्मि ॥१॥

अर्थः-जो स्मरण करतेही विघ्नोको नाश करके अपने भक्तोंकी प्रीतिको उत्पन्न
करते हैं, उन देवताओंके समूहों करके अभिवादन किये गये हैं, चरण जिनके, ऐसे हस्तीका-
ही मुखवाले श्रीगणेशजीको नमस्कार करके मैं भास्कराचार्य अत्यंत स्फुट गणित आदि
शास्त्रके जाननेवाले पुरुषोंको प्रसन्नता देनेवाली बहुत अर्थप्रतिपादक थोड़े अक्षर और
शुद्धपदोंके सौंदर्यसे भरी हुई लीलावती नामवाली पाटी गणितको प्रकाशित करता हूं ॥१॥

वराटकानां दशकद्वयं यत्सा काकिणी ताश्च पणश्चतस्रः ॥
ते षोडश द्रम्म इहावगम्यो द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः ॥२॥

अन्वयः—यत् वराटकानां दशकद्वयम् सा काकिणी । ताः च चतस्रः पणः । ते षोडश द्रम्मः । तथा इह षोडशभिः द्रम्मैः निष्कः अवगम्यः ॥२॥

अर्थः—वीस २० वराटक (कौडी) को एक १ काकिणी कहते हैं। तिन चार ४ काकिणियोंका १ एक पण होता है। तिनहीं १६ सोलह पणोंका एक १ द्रम्म होता है। तथा इस गणितशास्त्रमें १६ सोलह द्रम्मका एक निष्क होता है ॥२॥

तुल्या यवाभ्यां कथितात्र गुञ्जा वल्लस्त्रिगुंजो धरणं च तेऽष्टौ ॥
गद्याणकस्तद्द्वयमिन्द्रतुल्यं १४ वल्लैस्तथैको घटकःप्रदिष्टः ॥३॥

अन्वयः—अत्र यवाभ्यां तुल्या गुंजा कथिता । त्रिगुंजः वल्लः कथितः । ते अष्टौ च धरणं कथितम् । तद्द्वयं गद्याणकः कथितः । तथा इन्द्रतुल्यैः वल्लैः एकःघटकः प्रदिष्टः, ॥३॥

अर्थः—इस गणितशास्त्रमें दो २ यव (जौ) के समान एक १ गुंजा (रत्ती) होती है ३ रत्तीका १ एक वल्ल होता है ८ आठ वल्लका एक १ धरण होता है। २ दो धरणका एक १ गद्याणक कहाता है चौदह १४ वल्लका १ घटक कहाता है ॥३॥

दशाह्वंगुंजं प्रवदन्ति माषं माषाह्वयैः षोडशभिश्च कर्षम् ॥
कर्षैश्चतुर्भिश्च पलं तुलाज्ञाः कर्षं सुवर्णस्य सुवर्णसंज्ञम् ॥४॥

अन्वयः—तुलाज्ञाः दशाह्वंगुंजं माषम् प्रवदन्ति । माषाह्वयैः षोडशभिः च कर्षं प्रवदन्ति । चतुर्भिः कर्षैः च पलं प्रवदन्ति । सुवर्णस्य कर्षं सुवर्णसंज्ञं प्रवदन्ति ॥४॥

अर्थः—तोलके जाननेवाले ५ पांच रत्तीका १ एक माषा कहते हैं १६ सोलह माषोंका १ एक कर्ष कहते हैं ४ कर्षका १ एक पल कहते हैं और कर्षभर सुवर्णको सुवर्णही कहते हैं ॥४॥

यवोदरैरंगुलमष्टसंख्यैर्हस्तौऽंगुलै षड्गुणितैश्चतुर्भिः ॥
हस्तैश्चतुर्भिर्भवतीह दंडः क्रोशः सहस्रद्वितयेन तेषाम् ॥५॥

अन्वयः—अष्टसंख्यैः यवोदरैः अंगुलं भवति । षड्गुणितैः चतुर्भिः अंगुलैः हस्तः भवति । इह चतुर्भिः हस्तैः दंडः भवति । तेषाम् सहस्रद्वितयेन क्रोशः भवति ॥५॥

अर्थः—इस गणितशास्त्रमें पेट मिलाकर आठ ८ यवके मापका एक अंगुल होता है चौबीस २४ अंगुलोंका १ एक हाथ होता है ४ हाथका १ एक दण्ड होता है और २००० दोहजार दण्डका १ एक क्रोश होता है ॥५॥

स्याद्योजनं क्रोशचतुष्टयेन तथा करानां दशकेन वंशः ॥
निवर्तनं विंशतिवंशसंख्यैः क्षेत्रं चतुर्भिश्च भुजैर्निबद्धम् ॥६॥

अन्वयः—क्रोशचतुष्टयेन योजनं स्यात् । तथा करानां दशकेन वंशः स्यात् । विंशतिवंशसंख्यैः चतुर्भिः भुजैः निबद्धं क्षेत्रं निवर्तनम् स्यात् ॥६॥

अर्थः—चार ४ क्रोशका १ योजन होता है और दश १० हाथका १ एक वंश, वीस २० वंशका लंबा चौडा चौकर क्षेत्र निवर्तन कहावता है ॥६॥

हस्तोन्मितैर्विस्तृतिदैर्घ्यपिंडैर्यद्द्वादशालं घनहस्तसंज्ञम् ॥

धान्यादिके यद्धनहस्तमानं शास्त्रोदिता मागधखारिका सा ॥७॥

अन्वयः— हस्तोन्मितैः विस्तृतिदैर्घ्यपिंडैः यत् द्वादशालं तत् घनहस्तसंज्ञम् । धान्यादिके यत् घनहस्तमानं सा शास्त्रोदिता मागधखारिका ॥७॥

अर्थः—१ एक हाथ चौड़ा और १ एकही हाथ लंबा और १ एकही हाथ गहरा जो १२ बारह कोणका गढा है, उसको घनहस्त कहते हैं. धान्यादिके तोलनेमें जो घनहस्तकी तोल है उसको शास्त्रमें मागध देशकी खारी कहते हैं ॥७॥

द्रोणस्तु खार्याः खलु षोडशांशः स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः ॥

प्रस्थश्चतुर्थांश इहाढकस्य प्रस्थांश्चिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ॥८॥

अन्वयः—खलु खार्याः षोडशांशः तु द्रोणः स्यात् । द्रोणचतुर्थभागः आढकः स्यात् इह आढकस्य चतुर्थांशः प्रस्थः प्रदिष्टः । आद्यैः प्रस्थांश्चिराद्यैः कुडवः प्रदिष्टः ॥८॥

अर्थः—ऊपर कही हुई खारीका १६ सोलहवां भाग द्रोण कहाता है और द्रोणका ४ चौथा भाग आढक कहाता है और इस गणितशास्त्रमें आढकका ४ चौथा भाग प्रस्थ, प्रस्थका ४ चौथा भाग कुडव कहाता है ॥८॥

अथ क्षेपकम्

पादोनगद्याणकतुल्यटंकद्विसप्ततुल्यैः कथितोऽत्र सेरः ॥

मणाभिधानं खयुगेश्च सेरैर्धान्यादितौल्येषु तुरुष्कसंज्ञाः ॥१॥

अन्वयः—पादोनगद्याणकतुल्यटंकैः द्विसप्ततुल्यैः अत्र धान्यादितौल्येषु सेरः कथितः । खयुगैः सेरैः मणाभिधानं कथितम् । एषा तुरुष्कसंज्ञा ॥१॥

अर्थः— पादोनगद्याणक अर्थात् ३६ छत्तीस रत्ती (गुञ्जा) का एक १ टंक होता है. और ७२ बहत्तर टंकका धान्यादिकी तोलमें १ सेर होता है. और ४० चालीस सेरका १ मण होता है. यह यवनोंकी करी हुई संज्ञा है ॥१॥

द्व्यचक्रेदुसंख्यैर्धटकैश्च सेरस्तैः पंचभिः स्याद्धटिका च ताभिः ॥

मणोऽष्टभिस्त्वालमगीरशाहकृतात्र संज्ञा निजराज्यपूर्षु ॥२॥

अन्वयः—अत्र निजराज्यपूर्षु आलमगीरशाहकृता संज्ञा । एषा द्व्यङ्केन्दुसंख्यैः धटकैः सेरः स्यात् । पञ्चभिः सेरैः धटिका स्यात् । ताभिः अष्टाभिः मणः स्यात् ॥२॥

अर्थः—आलमगीरबादशाहके समय राज्यमें प्रचलित तोलमें १९२ एकसौ बान्नवे धटकका १ एक सेर और ५ पांच सेरकी १ एक धडी. ८ आठ धडीका १ एक मण होता था. यह संज्ञा अब भी मध्यदेशमें प्रचलित है ॥२॥

शेषाः कालादिपरिभाषा लोकतः प्रसिद्धा ज्ञेयाः ॥

अर्थः—बाकी काल आदिकी परिभाषा लोकसे प्रसिद्ध जानना. जैसे ६० साठ सेकंडका १ एक मिनिट. ६० मिनिटका १ घंटा, २४ चौबीस घंटेका एक १ दिन रात. १५ पंद्रह दिन रातका १ एक पक्ष. २ पक्षका १ एक महीना. १२ बारह महीनेका एक वर्ष. साठ

६० पलकी १ घडी. २॥ ढाई घडी का एक १ घण्टा. १२ बारह घंटेका १ एक दिन
७ सात दिनका १ एक सप्ताह, इत्यादि.

इति परिभाषा

लीलागललुल्लोलकालव्यालविलासिने ॥

गणेशाय नमो नीलकमलामलकान्तये ॥

अन्वयः—लीलागललुल्लोलकालव्यालविलासिने नीलकमलामलकान्तये गणेशाय नमः

॥११॥

अर्थः—लीलाकरके गलेमें लटकते हुये चंचल सर्पसे क्रीडा करनेवाले, चिक्कण नीलकांतिवाले गणेशजीको नमस्कार है ॥११॥

एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः क्रमशः ॥

अर्बुदमब्जं खर्वनिखर्वमहापद्मशंकवस्तस्मात् ॥२॥

जलधिश्चांत्यं मध्यं परार्धमिति दशगुणोत्तराः संज्ञाः ॥

संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वेः ॥३॥

अन्वयः— एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोटयः अर्बुदम् । अब्जम् । खर्वनिखर्वमहा-
पद्मशंकवः । तस्मात् जलधिः तस्मात् अन्त्यम् तस्मात् मध्यम् तस्मात् परार्द्धम् । इति संख्यायाः
स्थानानाम् व्यवहारार्थम् पूर्वेः क्रमात् दशगुणोत्तराः संज्ञाः कृताः ॥२॥३॥

अर्थः—एक, दश, शत, सहस्र, अयुत, लक्ष, प्रयुत, कोटि, अर्बुद, अब्ज, खर्व, निखर्व
महापद्म, शंकु, जलधि, अंत्य, मध्य, परार्द्ध इस प्रकार पूर्वाचार्योंने संख्याके व्यवहारके वास्ते
पूर्वपूर्वकी अपेक्षा उत्तरोत्तर दशगुणी संज्ञा कही है जैसे एकसे दशगुणा दश, दशसे दशगुणा
शत, शतसे दशगुणा सहस्र इत्यादि ॥२॥३॥

अथ संकलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्

अब जोड़ और घटाव करनेकी रीति आधे श्लोकसे कहते हैं—

(सूत्रं १) कार्यः क्रमादुत्क्रमतोऽथवांकयोगो यथास्थानकमंतरं वा ॥

अन्वयः—क्रमात् अथवा उत्क्रमतः यथास्थानकम् योगः कार्यः वा अन्तरम् कार्यम् ॥

अर्थः—क्रमकी रीतिसे अथवा उत्क्रमकी रीतिसे यथास्थानमें अर्थात् एक स्थानी
अंकमें, एकस्थानी अंकका दशस्थानी अंकमें, दश स्थानी अंकका शतस्थानी अंकमें, शतस्थानी
अंकका जोड़ अथवा घटाव करना ॥

अत्रोद्देशकः—जोड़के विषयमें अथवा घटावके विषयमें उदाहरण.

अये बाले लीलावति मतिमति ब्रूहि सहितान्

द्विपंचद्वान्त्रिंशत्त्रिनतिशताऽष्टादशदश ॥

शतोपेतानेतानयुतवियुतांश्चापि वद मे

यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गोऽसि कुशला ॥१॥

अन्वयः—अये बाले मतिमति लीलावति ! यदि व्यक्ते युक्तिव्यवकलनमार्गे कुशला असि । तदा मे द्विपंचद्वान्त्रिशस्त्रिनवतिशताष्टादशदश शतोपेतान् एतान् सहितान् ब्रूहि । अयुतवियुतान् च अपि वेद ॥१॥

अर्थः—हे सोलहवर्षकी उमरवाली, बुद्धिका गर्व रखनेवाली लीलावति ! जो पाटी-गणितमें जोड़ और घटावमें चतुर हो तो यह मुझको बताओ कि, २ दो, ५ पांच, ३२ बत्तीस, १९३ एकसौ तिरानवे, १८ अठारह, १० दश और १०० सौ यह सब जोड़नेसे कितने होते हैं ? और सबको १०००० दश हजारमें घटानेसे कितने बाकी रहते हैं ? ॥१॥

न्यासः—२।५।३२।१९३।१८।१०।१०० संयोजनाज्जातम् ३६०

फैलाव—पूर्वोक्त नियमानुसार क्रमकी रीतिसे पहले एक स्थानी सब अंकोंको जोड़ा

२	तब अर्थात् २ दो और पांच ५ सात ७ और २ दो ९ नौ और ३
५	तीन १२ बारह और ८ आठ बीस २० हुए. इस बीसमें एकस्थानी अंक
३२	० शून्यको एकस्थानमें अर्थात् एकस्थानी अंकोंके नीचे रक्खा. फिर दश-
१९३	स्थानी शेष २ दोको स्मरण रक्खा और दशस्थानी अंकोंको जोड़ा अर्थात्
१८	३ तीन और नौ ९ बारह १२ और १ एक १३ तेरह और १ चौदह
१०	१४ हुए. इनमें पहले दशस्थानी २ दोको जोड़ा तब १६ सोलह हुए.
१००	इसमेंसे ६ छःको पहले स्थापित किये शून्यके वामभागमें दशस्थानी अंकोंके
३६०	नीचे रक्खा तब (६०) हुआ. १६ सोलहमेंसे शेष १ एकको स्मरण रक्खा

और शतस्थानी अंकोंको गिना. अर्थात् एक १ और १ दो २ हुए. इसमें पहला १ जोड़ दिया. तब तीन ३ हुए. इनको छः के वाम भागमें शतस्थानी अंकके नीचे रक्खा, तब ३६० ऐसा हुआ. अर्थात् ३६० तीनसौ साठ जोड़ हुआ. इसी प्रकारसे अन्यत्र भी जोड़ लेना.

अयुता १०००० च्छोधिते जातम् ९६४० ।

९९१०

फैलावः—१०००० पूर्वोक्त नियमानुसार घटाव किया अर्थात् एक स्थानी शून्यमें

३६०
— ९६४० एकस्थानी शून्यको घटाया तो शून्यही शेष रहा. उसको एकस्थानी

अंकोंके नीचे रक्खा, तदनंतर दशस्थानी अंक भी शून्य है. उसमें दशस्थानी ६ का घटाव नहीं हो सका. इस कारणसे शतस्थानी अंकमेंसे एक शत लेलिया जाता. सो यहां तो शतस्थानी और सहस्रस्थानी भी शून्य है इस कारण अयुतस्थानी अंकमेंसे एक अयुग लिया. उसके दशसहस्र करे. नौ ९ सहस्र स्थानमें रख दिये और १ एक सहस्रके दशशत करे. जिसमें नौ ९ शत शतस्थानमें रक्खे. और एक शतके दशदश किये तिसमें ६ छः दशस्थानी घटाया. तो शेष ४ चार रहे उनको पूर्व रक्खे हुए ० शून्यके वामभागमें दशस्थानी अंकके नीचे रक्खा. फिर शतस्थानी नौ ९ में से ३ को घटाया तो शेष ६ रहे उनको ४ के वाम-भागमें शतस्थानमें रक्खा. फिर शेष करने को कोई अंक नहीं रहा. तब ऊपरके अंकोंको घटाये हुए अंकोंके वामभागमें यथास्थानमें रक्खा अर्थात् सहस्र स्थानीको सहस्रस्थानमें

रक्खा. तब दशहजारमेंसे ३६० तीनसौ साठ घटानेसे ९६४० नौ हजार छःसौ चालीस शेष रहता है. इसी प्रकार अन्यत्र भी जानना ॥

इति संकलितव्यवकलिते ।

अथ गुणने करणसूत्रं सार्द्धवृत्तद्वयम् -

अब गुणा करनेकी रीति ढाई श्लोकसे कहते हैं. यह गुणा ५ पांच प्रकारका होता है, १ रूपगुणा, २ स्थानगुणा, ३ विभागगुणा, ४ खंडगुणा, ५ इष्टगुणा.

जिससे गुणा किया जात है वह गुणक कहाता है और जिसको गुणा किया जाता है, वह गुण्य कहाता है.

(सूत्रं २) गुण्यान्त्यमंकं गुणकेन हन्यादुत्सारितेनैवमुपान्त्यभादीन् ॥४॥

अन्वयः—गुण्यान्त्यम् अंकं गुणकेन हन्यात् । एवं उत्सारितेन गुणकेन उपान्त्यं हन्यात् । एवं आदीन् हन्यात् ॥४॥

अर्थः— गुण्यके अंतके अंकको गुणकसे गुणै. फिर उसके समीपके अंकको उसी गुणक को उठाकर उससे गुणै. इसी प्रकार उसी गुणकसे आदिके जितने अंक हैं सबको क्रमसे गुणै. यह गुणकका जैसा रूप होता है, उसहीसे गुणा किया जाता है, इस कारण रूप-गुणा कहाता है ॥४॥

अत्रोद्देशकः— गुणाकरनेके विषयमें उदाहरण.

बाले बालकुरंगलोलनयने लीलावति प्रोच्यताम्
पञ्चत्र्येकमिता दिवाकरगुणा अंकाः कति स्युर्यदि ॥

रूपस्थानविभागखंडगुणने कल्पासि कल्याणिनि
छिन्नास्तेन गुणेन ते च गुणिता अंकाः कति स्युर्वद ॥२॥

अन्वयः—हे बाले ! बालकुरंगलोलनयने ! लीलावति ! कल्याणिनि ! यदि रूप-स्थानविभागखण्डगुणने कल्पासि तर्हि पंचत्र्येकमिताः अंकाः दिवाकरगुणाः कति स्युः इति प्रोच्यताम् अथ च ते गुणिताः जाताः तेन गुणेन छिन्नाः कति स्युः । इति च वद ॥२॥

अर्थः—हे बाले ! हरिणशावकनयनि ! हे चातुर्यकी खानि ! शुभे ! लीलावति ! यदि रूपकी, स्थानकी, विभागकी और खंडकी रीतिसे गुणा करना जानती हो तो कहो ? १३५ एकसौ पैंतीसको यदि १२ बारहसे गुणा किया तो कितने होते हैं यह सब रीतियोंसे कहो और वही गुणा किये हुए अंक १२ बारहसे भाग देनेसे कितने होते हैं सो कहो ॥२॥

न्यासः—गुण्यः १३५ गुणकः १२

गुण्यान्त्यमंकं गुणकेन हन्यादिति कृते जातम् १६२०

फैलाव—पूर्वोक्त गुणाकी रीतिसे गुण्य १३५ के अंतके ५ पांचको गुणक १२ बारहसे

१३५

१२

१६२०

गुणा तो ६० साठ हुए. तिसमेंसे साठके शून्यको गुण्यगुणकके नीचे इकाईके स्थानमें रक्खा और शेष छः ६ को स्मरण रक्खा. फिर गुणकसे अंतके समीपके ३ तीनको गुणा तो १२ बारह तिया ३६ छत्तीस हुए. इसमें पहले ६० साठमेंके ६ छः जोड़ दिये तो ४२ बयालीस हुये. इसमेंसे

अन्तका दोका अंक पूर्वशून्यके वामभागमें दहाईके स्थानमें रक्खा और शेष ४ चारको स्मरण रक्खा और तीसरे १ एकके अंकको गुणकसे गुणा किया अर्थात् १२ एकान १२ बारहमें पहले बयालीसमेंके चारको जोड़ दिया तब १६ सोलह हुए इनको पहले रक्खे हुए अंकोंके वामभागमें रक्खा तब १६२० एक हजार ६ छः सौ बीस २० फल होता है। यह रीति सर्वत्र प्रचलित है ॥

और अंकानां वामतो गतिः—

अंकोंकी वामभागसे गिनती होती है इस रीतिसे गुण्यमें अंतका अंक १ एक होता १२३५ अंतके अंकका गुणा. है उसको १२ बारहसे गुणा तो १२३५ एकहजार दोसौ १५६५ द्वितीयांकका गुणा. पैंतीस हुए. अर्थात् अंतके अंकको गुणक १२ बारहसे १६२० तृतीयांकका गुणा गुणा तो १२ बारह हुए. उनको अंतके १ अंकके स्थानमें यही फल हुआ. रक्खा तब पूर्वोक्त फल हुआ फिर अंतके समीपके ३ तीन द्वितीयांकको गुणकसे गुणा तब बारह तिया ३६ छत्तीस हुए. उनमेंसे छःको गुण्य अंक ३ तीनके स्थानमें रक्खा और ३ तीनको शतस्थानी २ के नीचे लिखा और जोड़ दिया तब १५६५ एक हजार पांचसौ पैंसठ हुआ. फिर तृतीयांक ५ पांचको गुणक १२ से गुणा तो बारह पांचे ६० हुए. इसमेंसे शून्यको गुण्य पांचके स्थानमें लिखा और ६ छःको दशस्थानी ६ में जोड़ा तो १२ बारह हुए. दो २ को दशस्थानमें लिखा और शेष १ एकको शतस्थानी ५ पांचमें जोड़ दिया छः ६ हुआ तब १६२० एक हजार छः सौ बीस फल हुआ.

अथ खण्डगुणा करनेकी रीति

(सू० ३) गुण्यस्त्वधोऽधो गुणखण्डतुल्यस्तैःखंडकैः संगुणितो युतो वा ॥

अन्वयः—वा गुणखंडतुल्यः गुण्यः अधः अधः तैः खंडकैः संगुणितः ततः युतः फलम् भवति ॥

अर्थः—अथवा गुणकके जितने खंड (टुकड़े) कल्पना करै, उतनेही जगह गुण्यको धरकर और नीचे रक्खे हुए गुणकके खंडोंसे गुण्यको अलग २ गुणा करके जोड़ देय तब गुणनफल प्राप्त होता है।

न्यासः—अथवा गुणरूपविभागे खण्डे कृते ८।४

आभ्यां पथक् गुण्ये गुणिते च जातं तदेव १६२०

फैलाव—अथवा गुणक १२ बारहके दो खंड ८ आठ और ४ चार किये. और

१३५	१३५
८	४
१०८०	५४०
१०८०	
५४०	
१६२०	गुणनफल.

गुण्य १३५ को दो स्थानमें रक्खा. और गुणकके दोनों खंडोंको गुण्यके नीचे दो जगह अलग २ रक्खा और अलग २ गुणा किया. अर्थात् गुण्य १३५ एकसौ पैंतीस को गुणकके खण्ड ८ आठसे गुणा किया तब १०८० एक हजार अस्सी हुए. और दूसरे खण्ड चारसे उसी गुण्य १३५ को गुणा करा तो ५४० पांचसौ चालीस हुए. दोनों लब्धिका जोड़ दिया तब वही १६२०

एक हजार छःसौ बीस फल हुआ.

अथ विभागगुणा करनेकी रीति

(सू. ४) भक्तो गुणः शुद्धयति येन तेन लब्ध्या च गुण्यो गुणितः फलं वा ॥५॥

अन्वयः—वा गुणः येन भक्तः सन् शुद्धयति तेन लब्ध्या च गुणितः गुण्यः फलम् भवति ॥५॥

अर्थः—अथवा गुणकमें किसी अंकका भाग देनेसे यदि निःशेष हो जाय तो जिसका भाग दिया उस भाजकसे और उस लब्धिसे गुण्यको गुणा करनेसे भी गुणनफल प्राप्त होता है ॥५॥

न्यासः—अथ वा गुणकस्त्रिभिर्भक्तो लब्धं ४

एभिस्त्रिभिश्च गुण्ये गुणिते जातं तदेव १६२०

फैलाव—अथवा ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गुणक १२ बारहमें ३ तीनका भाग दिया ३) १२ (४ गुणकभागलब्धिः तो ४ चार लब्धि हुए. और गुणक निःशेष हो गया. इस लब्धि ४ चारसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो ५४० पाँचसौ चालीस गुणनफल हुवा. फिर गुणकमें जिसका भाग दिया था उस तीन ३ से गुणा किया तो १६२० वही एक हजार छःसौ बीस फल हुआ. इस रीतिमें गुणकमें भाग देकर गुणा किया जाता है इस कारण विभागगुणा कहाता है ॥५॥

१२	लब्धिगुणन
१३५	
४	फिरगुणकके भाजकसे
५४०	गुणा करनेसे फलप्राप्ति
३	वही ॥
१६२०	

अथ स्थानगुणा करनेकी रीति ।

(सू. ५) द्विधा भवेद्रूपविभाग एवं स्थानैः पृथक्त्वा गुणितः

अन्वयः—वा स्थानैः पृथक् गुणितः समेतः फलम् भवति । एवं रूपविभागः द्विधा भवेत् ॥

अर्थः—अथवा गुणकके पहले एकस्थानी अंकसे फिर दशस्थानी अंकसे इसी प्रकार जितने गुणकमें अंक हों सबसे क्रमसे अलग २ गुणा करके जोड़ देय तब गुणनफल प्राप्त होता है ॥

न्यासः—अथ वा स्थानविभागे खण्डे १।२ आभ्यां-

पृथग्गुण्ये गुणिते यथास्थानयुते च जातं तदेव १६२०

फैलाव—अथवा ऊपर उक्तरीतिके अनुसार स्थान विभाग किया अर्थात् पहले गुणकके १३५ १३५ एक स्थानी २ दोसे पुण्य १३५ को गुणा किया तो २७० दोसौ सत्तर हुए. फिर दशस्थानी १ एकसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो वही १३५ एकसौ पैंतिस हुए. इनमें दशस्थानी अंकसे गुणा किये हुए अङ्कोंको एक स्थान छोड़कर लिखकर जोड़ दिया तो वही १६२० एक हजार छःसौ बीस फल हुआ ॥

१३५	१३५
२	१
३७०	१३५
२७०	
१३५	
१६२० फल.	

इष्टकल्पना करके गुणा करनेकी रीति

(सू. ६) इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्नोऽभीष्टघ्नगुण्यान्वितवर्जितो वा ६

अन्वयः— वा इष्टोनयुक्तेन गुणेन निघ्नः गुण्यः अभीष्टघ्नगुण्यान्वितवर्जितः फलं भवति। ६।

अर्थः— अथवा गुणकमें कोई अंक ऐसा घटाया अथवा जोड़ा कि, जिससे गुणा करनेसे सरलता हो उससे गुण्यको गुणा करके जो अंक गुणकमें घटाया हो उससे गुण्यको गुणा करके घटायें हुए गुणकसे गुणा करनेमें जो लब्धि प्राप्त हुई थी उसमें जोड़ देय और यदि गुणकमें कोई अंक मिलाया हो तो उसी अंकसे गुण्यको गुणा करके जोड़े हुए गुणकसे गुणा करी हुई लब्धिमें घटादेय तब शेष गुणनफल होता है ॥६॥

न्यासः— अथ वा द्व्यनेन १० गुणेन द्वाभ्यां च पृथक् गुण्ये गुणिते च जातं तदेव ॥१६२०॥

फैलाव— अथवा गुणकमें ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार २ घटा दिया. शेष १०

१३५	१३५
१०	२
१३५०	२७०
१३५०	जोड़
२७०	
१६२०	फल.

दशसे गुण्यको गुणा किया तब १३५० एक हजार तीनसौ पचास हुए फिर पहले घटायें हुए २ दोसे १३५ गुण्यको गुणा किया तो २७० दोसौ सत्तर हुए फिर दोनों लब्धियोंको जोड़नेसे वही १६२० एक हजार छः सौ बीस हुए ॥३६॥

अथवाष्टयुतेन २० गुणेन गुण्ये गुणितेऽष्ट ८ गुणित-
गुण्यहीने च जातं तदेव १६२० ॥

फैलाव— अथवा ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गुणक १२ बारहमें ८ आठ इष्ट मानकर जोड़े तो २० बीस हुए फिर इस बीस २० गुणकसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो २७०० दो हजार सातसौ हुए फिर पहले इष्ट माने हुए ८ आठसे गुण्य १३५ को गुणा किया तो १०८० एक हजार अस्सी हुए इनको २० बीस से गुणा किये हुए अंकोंमें घटाया तो शेष १६२० रहा यही फल हुआ ॥

१३५	१३५	घटाव
२०	१	२७००
२७००	१०१०	१०८०
		१६२०
यही फल है		

अथ भागहारः

(भाग लेनेकी रीति.) (क) जिसमें भाग दिया जाता है वह भाज्य कहा जाता है और जिसका भाग दिया जाता है वह भाजक कहाता है ॥

भागहारे करणसूत्रं वृत्तम्—

भाग लेनेकी रीतिके विषयमें एक श्लो०

(सू. ७) भाज्याद्धरःशुद्धचति यद्गुणःस्यादंत्यात्फलं तत्खलु भागहारे ॥

अन्वयः— अन्त्यात् भाज्यात् हरः यद्गुणः शुद्धचति खलु भागहारे तत् फलं स्यात् ॥

अर्थ :— भाज्यके अन्तके अंकसे लेकर भाजक जितना गुणा (दफा) भाज्यमें वट सकैगा निश्चय करके भाग लेनेमें वही फल होगा.

अत्र पूर्वोदाहरणे गुणिताङ्कनां स्वगुणच्छेदानां भाग-

हारार्थं न्यासः--भाज्यः १६२०। भाजकः १२। भजनाल्लब्धो गुण्यः १३५॥

फैलाव-पहले गुणाके उदाहरणमें गुणा किये हुए अंकोंमें भाग लेनेके वास्ते उसी उदाहरण-भागका फैलाव दिखलाते हैं भाज्य	भाजक	भाज्य	फल
१६२०	१२)	१६२०	(०१३५
एक हजार छःसौ बीस है. भाजक और १२ बारह है. ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार अन्तके अंक १ एक में बारहका भाग लेनेसे कोई अंकलब्ध नहीं हुआ. किन्तु शून्य लब्धि हुआ. उसको भाज्यके दाहिने भागमें लिखा फिर १६ सोलहमें भागलिया		१२	००
		४२	
		३३	
		०६०	
		६०	
		००	

तब एक लब्धि हुआ और ४ शेष रहा. लब्धि १ एकको शून्यके दाहिनी तरफ स्थापित किया और शेष ४ के ऊपर २ दोका अंक आगया तब ४२ बयालीस हुआ. उसमें तीन दफा भाजकका भाग लगा तब ४२ बयालीसमें त्रिगुणित भाजक ३६ छत्तीसको घटाया तब ६ छः शेष रहा लब्धि ३ तीनको पहली लब्धिके अंकोके दाहिने भागमें स्थापित किया. और शेष ६ परे शून्य ० आ गया तब ६० साठ हुए. उसमें ५ दफा भाजकका भाग लगा. तब ६० में पंच गुणित भाजक ६० साठको घटाया तब निःशेष हो गया. लब्धि ५ पांचको पहली लब्धिके दाहिने भागमें स्थापित किया तब सब लब्धि १३५ एकसौ पैंतीस हुआ.

प्रकारान्तरम्-दूसरी रीति-

(सूत्रं ८)

समेन केनाप्यपवर्त्य हारभाज्यौ

भवेद्वा सति सम्भवे तु ॥७॥

अन्वयः-अथ वा सतिसम्भवे हारभाज्यौ केन अपि समेन अङ्केन अपवर्त्य फलम् भवेत् ॥ ७ ॥

अर्थः-अथवा हो सकै तो भाज्य और भाजक दोनोंमें किसी सम अंकका भाग देकर परिवर्तन करलेय. फिर भाज्यकी लब्धिमें भाजककी लब्धिका भाग देनेसे जो लब्धि प्राप्त होती है वह फल होता है ॥ ७ ॥

अथ वा भाज्यहारौ त्रिभिरपवर्तितौ $\frac{५४०}{४}$ चतुर्भिरवा $\frac{४०५}{३}$ स्वस्वहारेण हते फलं तदेव १३५॥

फैलाव-अथवा ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार भाज्य और भाजक दोनोंमें ३ तीनका भाग दिया अर्थात् भाज्य १६२० में तीन का भाग दिया तो ५४० पांचसौ चालीस लब्धि हुआ. और भाजक १२ में तीन का भाग दिया तो ४ चार लब्धि हुआ. तदनन्तर भाज्यकी लब्धि ५४० में भाजककी लब्धि ४ का भाग दिया तब वही १३५ एकसौ पैंतीस लब्धि हुआ सोई फल है ॥	३) १६२०	(५४०	३) १२(४
	१५	४) ५४०	(१३५) १२
	१२	४	००
	१२	१४	
	००	१२	
		०२०	
		२०	
		००	

$\begin{array}{r} ४) १६२० (४०५ \\ \underline{१६} \\ ००२० \\ \underline{२०} \\ ०० \end{array}$	$\begin{array}{r} ४) १२ (३ \\ \underline{१२} \\ ०० \end{array}$	$\begin{array}{r} ३) ४०५ (१३५ \\ \underline{३} \\ १० \\ \underline{९} \\ ०१५ \\ \underline{१५} \\ ०० \end{array}$	अथवा भाज्य १६ २० में ४ का भाग दिया तब ४०५ लब्धि हुआ और भाजक १२ में ४ का भाग दिया
---	---	---	--

तब ३ लब्धि हुआ. तदनंतर भाज्यकी लब्धि ४०५ - भाजककी लब्धि ३ तीनका. भाग लिया तब १३५ लब्धि हुआ वही फल है.

अथ वर्ग करणसूत्रं वृत्तद्वयम्-

अब वर्ग करनेकी रीति दो श्लोकोंमें कहते हैं -

(सूत्रं ९) समद्विघातः कृतिरुच्यते ॥

अन्वय :-समद्विघातः कृतिः उच्यते ।

अर्थ :-समान दो अंकोंका परस्पर गुणा करनेसे जो फल होता है वह वर्ग कहाता है ॥

(सू. १०) अथ स्थाप्योन्त्यवर्गो द्विगुणान्त्यनिघ्नाः ॥

स्वस्वोपरिष्ठाच्च तथा परेऽङ्कास्त्यक्त्वान्त्यमुत्सार्य पुनश्च राशिम् ॥८॥

अन्वय :-अथ अंत्यवर्गः स्थाप्यः तथा परे अङ्काः द्विगुणान्त्यनिघ्नाः स्वस्वोपरिष्ठात् स्थाप्याः । पुनः अन्त्यं त्यक्त्वा राशिम् उत्सार्य अन्त्यवर्गः स्थाप्यः निःशेषान्तम् । एवमेव कुर्यात् ।

अर्थ :- (यदि ज्यादा अंक होय तो) अन्तके अंकका वर्ग करके उसी अन्तके अंकोंके ऊपर रखदेय. और बाकीके अंकोंको द्विगुणित अन्तके अंक से गुणा करके अपने २ अंक के ऊपर रखदेय. फिर अन्त्यके अङ्कको मेट देय. और शेष राशिको हटाकर फिर पूर्वोक्त रीतिसे अन्त्यवर्ग इत्यादि कार्य करै. इसी प्रकार जबतक अङ्क निशेष होंय तबतक पूर्वोक्त रीतिसे कार्य करै तदनन्तर सब अङ्कोंको एक २ स्थान बढ़ाकर रखै और जोड़देय तब फलप्राप्त होता है ॥ ८ ॥

अत्रोद्देशकः ॥ वर्गके विषयमें उदाहरण.

सखे नवानां च चतुर्दशानां ब्रूहि त्रिहीनस्य शतत्रयस्य ॥

पंचोत्तरस्थाप्ययुतस्य वर्गं जानासि चेद्वर्गविधानमार्गम् ॥३॥

अन्वय :-हे सखे ! चेतुर्दशानां वर्गविधानमार्गं जानासि तर्हि नवानाम् । चतुर्दशानाम् । त्रिहीनस्य शतत्रयस्य पञ्चोत्तरस्य अयुतस्य अपि वर्गं ब्रूहि ॥ ३ ॥

अर्थ :-हे प्रिये ! लीलावति ! यदि वर्ग करनेकी रीति जानती हो तो ९ नौ, १४ चौदह: २९७ दोसौ सतानवे, १०००५ दशहजार पांच इसका अलग २ वर्ग कहे ॥ ३ ॥

न्यासः-९ । १४ । २९७ । १०००५ एषां यथोक्तकरणेन

जाता वर्गाः ८१ । १९६ । ८८२०९ । १००१०००२५

फैलाव—(क) पूर्वोक्त रीतिके अनुसार ९ नौके समान अङ्क नौसेही गुणा किया तब वर्ग हो गया.

(ख) (सूत्र ११) के अनुसार १४ चौदहका वर्ग किया अर्थात् अन्तके अङ्क १ एकका वर्ग करके उसी अंकके ऊपर रख दिया. और अन्तके उसी १ एक अङ्कको द्विगुणा करके उससे अन्य अंक ४ को गुणा किया तब आठ ८ हुआ. उसको ४ चारके ऊपर रक्खा तब १८ हुआ, उनको एक स्थानमें अलग रक्खा फिर १४ में अन्तके अङ्क १ एकको मेट दिया तब ४ चार रह गये फिर उसी रीतिसे ४ चारका वर्ग किया तब सोलह १६ हुआ उसको ४ चारके ऊपर रक्खा. फिर कोई अंक शेष न रहा तब १६ सोलहको पहले रक्खी हुई राशिके नीचे एक स्थान बढ़ाकर रक्खा और जोड़ दे दिया तब १४ चौदहका वर्ग हो गया,

१
१
८१
१८
१४
१६
४
१६
१६
१९६ फ०

४

३८८७८८

(ग) (सूत्र ११) के अनुसार २९७ का वर्ग किया अर्थात् अन्त के अंक २ दोका वर्ग करके उसके ऊपर रक्खा, और उसी अन्तके २ के अंकको द्विगुणा किया तब ४ चार हुए इस चारसे शेष अंकोंको गुणा करके अपने दो २ ऊपर गुणनफल रख दिया फिर ऊपरके सब अंकोंको जोड़कर एकस्थानमें रख दिया और मूलराशिके अन्तके अंक २ दोको मेटकर शेष ९७ सत्तानवेमें फिर पूर्वोक्त क्रिया करी अर्थात् अन्तके अंक ९ नौका वर्ग करके उसीके ऊपर रख दिया. फिर उसी अन्तके अंक ९ नौको द्विगुणित कर शेष अंकोंको गुणा कर दिया और गुणनफल अपने २ दो अंकके ऊपर रख दिया. फिरके सब अंकोंको जोड़कर पहले अलग रक्खे हुए अंकोंके नीचे एक स्थान बढ़ाकर रख दिया और मूलराशिके अन्तके ८८२०९ फल अंक ९ नौको मेट दिया और फिर पूर्वोक्त क्रियाकरी अर्थात् अन्तके अंक ७ सातका वर्ग करके उसीके ऊपर रख दिया तब कोई अंक शेष नहीं रहा कि जिसमें आगेको क्रिया की जाय. इस कारण ७ सातके ऊपरके अंकोंको पहले स्थापित किये हुए अंकोंके नीचे एक स्थान बढ़ाकर रक्खा और सब अंकोंको जोड़ दिया तब वर्गफल ८८२०९ होता है ॥

२९७२९७
१२६१९३६
८१ ९७
९७
४९
७
७८८
९३६
४९

(घ) पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १०००५ का

वर्ग १००१०००२५ होता है ॥ फैलाव ॥

१००१० | ०००० | ००० | ०० | २५

१०००५ | ०००५ | ००५ | ०५ | ५

सबका जोड़.

१००१०

००००

०००

००

२५

१००१०००२५ व. फ.

वर्ग करनेकी तीसरी रीति.

यह विधि दो अंकके वर्गमें सरल पडती है ॥

(सू० १३) खण्डद्वयस्याभिहतिद्विनिष्ठी
तत्खण्डवर्गक्ययुता कृतिर्वा ॥

अन्वय :- वा खण्डद्वयस्याभिहतिः द्विनिष्ठी तत्खण्डवर्गक्ययुता कृतिः स्यात् ।

अर्थ :- अथवा जिस अंकका वर्ग करना हो उसके दो खंड करके उनको परस्पर गुणा करके द्विगुणा करै. फिर उन दोनों खण्डोंका अलग २ वर्ग करके पहले द्विगुणित अंकोंमें जोड़ देनेसे वर्गफल प्राप्त होता है ॥

उदाहरण.- (क) उपरोक्त रीतिके अनुसार	मूलराशि	दोखण्ड	परस्पर गुणा	द्विगुणा	दोनोंका वर्ग	जोड़
	९	५१४				
			५	२०	५ ४	४०
			४	२	५ ४	२५
			२०	४०	२५ १६	१६
						वर्गफल ८१

फिर पांच ५ और चार ४ को परस्पर गुणा किया तब बीस २० हुए. उनको द्विगुणा किया तो ४० चालीस हुए. फिर दोनों खंडोंका अलग २ वर्ग किया. अर्थात् ५ का वर्ग किया. तब २५ पचीस हुए. और ४ का वर्ग किया तब १६ सोलह हुए. इनको ४० चालीसमें जोड़ दिया तब ८१ हुए. यही ९ नौका वर्ग फल है ॥

(ख) अथवा १४ चौदहके ६।८ छः और आठ दो खंड किये. तदन्तर ६ और ८ दोनों खंडोंको परस्पर गुणा किया तब ४८ अडतालीस हुए. उनको द्विगुणा किया तब ९६ छियानवे हुए फिर दोनों खंडोंका अलग अलग वर्ग किया अर्थात् ६ छः का वर्ग किया तो ३६ छत्तीस हुए और ८ आठका वर्ग किया तो ६४ चौंसठ हुए इन दोनों वर्ग फलोंको ९६ में जोड़ दिया तब १९६ एकसौ छियानवे हुए यही वर्गफल हुआ ।

मूलराशि.	दोखंड.	परस्परगुणा.	द्विगुणा	दोनोंखंडका वर्ग	जोड़
१४	६।८	६	४८	६ ८	९६
		८	२	६ ८	३६
		४८	९६	३६ ६४	६४
				वर्गफल	१९६

अथ वा खण्डे ४।१० तथापि संव कृतिः

अथवा १४ चौदह मूल राशिके ४।१० चार और दश दोखंड करनेपर भी पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १९६ एकसौ छियानवेही वर्गफल होता है ॥

मूलराशि:	दो खंड.	परस्परगुणा	द्विगुणा	दोनोंखंडोंका वर्ग	जोड़.
१४	४।१०	४	४०	४ १०	८०
		१०	२	४ १०	१६
		४०	८०	१६ १००	१००
				वर्गफल.	१९६

वर्ग करनेका चौथा प्रकार.

इष्टोनयुग्राशिवधः कृतिः स्यादिष्टस्य वर्गेण समन्वितो वा ॥९॥

अन्वयः— वा इष्टोनयुग्राशिवधः इष्टस्य वर्गेण समन्वितः कृतिः स्यात् ॥ ९ ॥

अर्थ— अथवा मूल राशिमें कोई अंक इष्ट मानकर एक जगह घटा देय और एक जगह जोड देय. फिर उन दोनों राशियोंको परस्पर गुणा करै. और जो इष्ट कल्पना किया है; उसका वर्ग करके दोनों राशियोंका गुणा करनेसे जो राशि प्राप्त हुई है उसमें जोड देय. तब वर्गफल प्राप्त होता है ॥

अथ वा राशिः २९७ अयं त्रिभिरूनः पृथग्युतश्च २९४।३००

अनयोर्घातः ८८२०० त्रिवर्गं ९ युतो जातो वर्गः स एव ८८२०९ एवं सर्वत्राऽपि ॥

फैलाव—अथवा उपरोक्त रीतिके अनुसार राशि २९७ दोसौ सतानवेमें कल्पित इष्ट

	मूलराशि.	कल्पितइष्ट	इष्टहीनराशि.	इष्टयुक्तराशि.
३ तीन घटाया तब २९४	२९७	३	२९४	३००
दोसौ चौरानवे रहे और जब	दोनोंराशिका	परस्पर गुणा	इष्टकावर्ग.	सब जोड.
राशिमें इष्ट ३ तीन को जोडा	२९४		३	८८२००
तब ३०० तीनसौ हुए इनको	३००		३	९
परस्पर गुणा किया तब	०००		९	फल
८८२०० अट्ठासी हजार				८८२०९
दोसौ हुए फिर इष्ट ३ तीनका	०००			
वर्ग किया तो ९ नी हुए.	८८२			
इनको पहली गुणाकरी हुई	८२२००			

राशिमें मिला दिया तब ८८२०९ वर्ग फल वही पूर्वोक्त हुआ ॥ इसी प्रकार सर्वत्र जानना ॥

वर्गमूले करणसूत्रं वृत्तम्—

वर्गमूल करनेका सूत्र श्लोक १

(सू० १४) त्यक्त्वान्त्याद्विषमात्कृतिं द्विगुणयेन्मूलं समे तद्धृते

त्यक्त्वा लब्धकृतिं तदाद्यविषमाल्लब्धं द्विनिघ्नं न्यसेत् ॥

पंक्त्यां पंक्तिहृते समेऽन्त्यविषमात्त्यक्त्वाप्तवर्गम्फलम्

पंक्त्यां तद्विगुणं न्यसेदिति मुहुः पंक्तेर्दलं स्यात्पदम् ॥१०॥

अन्वयः—गणक ! अन्त्यात् विषमात् कृतिं त्यक्त्वा मूलं द्विगुणयेत् समे तद्धृते सति तदाद्यविषमात् लब्धकृतिं त्यक्त्या लब्धं द्विनिघ्नम् पंक्त्यां न्यसेत् । समे पंक्तिहृते सति अन्त्य-

विषमात् आप्तवर्गं त्यक्त्वा तत फलं द्विगुणम् पंक्त्यां न्यसेत् । इति मुहुः कुर्यात् तदा पंक्तेः दलम् पदं स्यात् ॥ १० ॥

अर्थ :-गणक ! वर्गराशिमें अन्त्यके विषम अंकमें किसी अंकका वर्ग घटावै फिर जिस अंकका वर्ग घटाया है; उसको द्विगुणा करके एक स्थानमें रख देय उसको पंक्ति कहते हैं. फिर उस द्विगुणित मूलका विषमके धोरेके सम अंकमें भाग देय. जो लब्धि मिले उसका वर्ग उसी समके समीपके विषममें घटा देय जिस अंकका वर्ग घटाया हो उसको द्विगुणा करके पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर रख देय. फिर उसी पंक्तिका विषमके समीपके सम अंकमें भाग देय जो लब्धि होय उसका वर्ग समीपके विषम अंकमें घटादेय मूलको द्विगुणा करके पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर रखवै इस प्रकार जब तक अंक निःशेष हों तबतक क्रिया करे. फिर पंक्तिके सब अंकोंको जोडकर दो २ का भाग देय अर्थात् आधा करलेय तो वर्गफल प्राप्त होता है ॥ १० ॥

अत्रोद्देशकः—वर्गमूलके विषयमें उदाहरण

मूलं चतुर्णां च तथा नवानां पूर्वं कृतानाञ्च सखे कृतीनाम् ॥

पृथक्पृथक्वर्गपदानि विद्धि बुद्धेर्विवृद्धिर्यदि तेऽत्र जाता ॥४॥

अन्वय :-हे सखे ! यदि अत्र ते बुद्धेः विवृद्धिः जाता तर्हि चतुर्णां नवानाञ्च मूलम्; तथा पूर्वं कृतानां कृतीनां च वर्गपदाति पृथक्पृथक् विद्धि ॥ ४ ॥

अर्थ :-हे प्रिये लीलावति ! जो वर्गमूल करने में तुम्हारी बुद्धि बढी हुई है तो ४ और ९ नौका वर्गमूल तथा पहले किये हुये वर्गोंका भी वर्गमूल अलग २ कहो ॥

फैलाव—अङ्कोंकी गिनती ऊपरकी तरफसे होती है और उधरहीसे आदि कहावती है. पहला, तीसरा, पाँचवाँ इत्यादि अङ्क विषम कहाते हैं । और दूसरा, चौथा, छठा और आठवाँ इत्यादि अंक सम कहाते हैं. वर्गमूल निकालै तो स्मरणके कारण विषम अंकोंके ऊपर (1) ऐसा चिह्न देना चाहिये. और समअंकके ऊपर (-) ऐसा चिह्न देना चाहिये । वर्गमूल निकालनेमें राशिमें जितने अंक विषम होते हैं उतनेही अंक मूलमें नियत करकै आते हैं ॥

न्यासः—४।९।८१।१९६।८८२०९।१००१०००२५

लब्धानि क्रमेण मूलानि २।३।९।१४।२९।७।१०००५ ॥

(क) उपरोक्त रीतिके अनुसार ४ का वर्गमूल २ दो होता है. क्योंकि दो काही वर्ग घटता है. फिर अंक निःशेष हो जाते हैं ॥

(ख) उसी रीतिके अनुसार ८१ नौका वर्गमूल ३ तीन होता है. क्योंकि तीनकाही वर्ग घटनेपर राशि निःशेष हो जाती है ॥

(ग) तथा ९ इक्यासीका वर्गमूल निकालना है। यहाँ अन्त्य विषम इक्यासीही है. उसमें नौका वर्ग घटानेसे राशि निःशेष हो जाती है इस कारण वर्गमूल ९ नौही होता है ॥

(घ) तथा ८८२०९ यहाँ पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्तके विषम अङ्क ८ आठमें दोका २ वर्ग घटाया. अर्थात् चार ४ घटाया तब ४ चार शेष रहे. उनके ऊपर समअङ्क ८ आठ आया. इस कारण ४८ अडतालीस सम हुआ. और जिन दो २ का वर्ग विषम अंकमें घटाया था उस मूल दो २ को द्विगुणा करके एक स्थानमें अलग रख दिया उसीका नाम पंक्ति है फिर उस

वर्गराशि	मूल	पंक्ति
८८२०९	२	४
४		१८
४)४८(९		जोड ५८
३६		१४
१२२		जोड ५९४
८१	भाग	
५८)४१०(७	२)५९४	(२९७
४०६	४	फल
४९	१९	
४९	१८	
००	०१४	
	१४	
	००	

पंक्तिमें रखे हुए ४ चारका सम अङ्क ४८ में भाग दिया तब ९ नौ लब्धि हुए यद्यपि ज्यादा लब्धि हो सकती है; परंतु आगे वर्ग घटाना है

इस कारण ९ बारही भाग लिया तब ४८ में छत्तीस ३६ घटनेसे १२ बारह बाकी रहे. उस

पर विषम अङ्क २ दो उतारा तो १२२ एकसौ बाईस हुए. इसमें समांकमें भाग देनेसे लब्धि

मिले हुए नौका वर्ग घटाया तब १२२ में ८१ इक्यासी घटनेसे ४१ इकतालीस शेष रहे और जिसका वर्ग घटाया उस ९ को द्विगुणा करके १८ को पंक्तिमें एकस्थान बढ़ाकर रक्खा जोडनेसे

पंक्ति ५८ अट्ठावन हुई. फिर शेष ४१ के ऊपर समअङ्क शून्य आया तब ४१० चारसौ दश सम अंक हुआ. इसमें पंक्ति ५८ अट्ठावनका भाग देनेसे ४ चार शेष रहे. उसके ऊपर विषम अङ्क ९ नौको उतारा तब ४९ ऊनचास हुए इसमें सम अङ्कमें भाग देनेसे लब्धि हुए ७ सातका वर्ग घटाया तब निःशेष हो गया. जिसका वर्ग घटाया, उस ७ सातको द्विगुणा १४ करके पंक्तिमें एकस्थान बढ़ाकर रक्खा, तब जोड देनेसे ५९४ पांचसौ चौरान हुए. इसका आधा किया तब २९७ दोसौ सतानवे हुए. यही वर्गमूल अर्थात् उत्तर हुआ ।

१-१-१-१-१

(ङ) तथा पूर्वोक्त रीतिके अनुसार १००१०००२५ का मूल १०००५ दशहजार पांच होता है. अर्थात् अंतके विषम अंक १ एकमें १ एकका वर्ग घटाया तब शेष अङ्क कोई विषम अङ्कमें नहीं रहा. और जिसका वर्ग घटाया है उस १ को द्विगुण करके

पंक्तिमें रक्खा. फिर
अंतके विषमके समीप-
का सम अंक ० शून्यमें
पंक्ति २ का भाग दिया
तब शून्य ० लब्धि हुआ
और शून्यही शेष रहा.
फिर विषम अंक ०
शून्यको उतारा उसमें
समअङ्कमें भागकी लब्धि
शून्यका वर्ग घटा दिया.
तब शून्यही शेष रहा.
फिर जिस अङ्कका वर्ग
घटाया था उस ० शून्य
को द्विगुणा किया; तब
शून्यही रहा. उसको
पंक्तिमें एक स्थान
बढाकर रक्खा. इसी
प्रकार क्रिया करते २
जब राशि निःशेष होगया

वर्गराशि	मूल	पंक्ति
१-१-१-१-१		
१००१०००२५	१	२
		०
२)०(०		२०
२		०
००		२००
००		०
२०)००१(०		२०००
००		१०
००१०		२००१०
००००		
२००)००१००(०	२)२००१०(१०००५ फल	
०००००	२	
००१०००	००	
००००००	०	
	०००	
२०००)००१०००२(५	०	
००१००००	०००१	
००००००२५	००००	
२५	०००१०	
००	०००१०	
	०००००	

तब पंक्तिका जोड २००१० बीस हजार दश हुआ. उसका आधा करा तो वही १०००५ दशहजार पांच वर्गमूल हुआ ॥

घने करणसूत्रं वृत्तत्रयम्-

घन करनेके सूत्र तीन श्लोक.

समत्रिघातश्च घनः प्रदिष्टः-

अन्वयः-समत्रिघातः घनः प्रदिष्टः ॥

अर्थः-सम तीन अङ्कोंके गुणा करनेसे जो राशि प्राप्त होती है वह घन कहाता है.

स्थाप्यो घनोऽन्त्यस्य ततोऽन्त्यवर्गः ॥

आदित्रिनिघ्नस्तत आदिवर्गस्त्र्यन्त्याहतोऽथादि-घनश्च सर्वे ॥११॥

स्थानांतरत्वेनयुता घनः स्यात्प्रकल्प्य तत्खण्डयुगं ततोऽन्त्यम् ॥

एवं मुहुर्वर्गघनप्रसिद्धावाद्यङ्कतो वा विधिरेश कार्य्यः ॥१२॥

अन्वयः—अन्त्यस्य घनः स्थाप्यः। ततः आदित्रिनिघ्नः अन्त्यवर्गः स्थाप्यः। ततः त्र्यन्त्याहतः आदिवर्गः स्थाप्यः। अथ आदिघनश्च स्थाप्यः। सर्वे स्थानान्तरत्वेन युताः घनः स्यात्। (अवशिष्टेष्वङ्केषु) ततः तत्खण्डयुगम् अन्त्यं प्रकल्प्य एष विधिः मुहुः कार्य्यः। वा वर्गघनप्रसिद्धौ एषः विधिः आद्यंकतः कार्य्यः ॥

अर्थः—अंतके अंकका घन करके एक स्थानमें रखें फिर अंतके अंकका वर्ग करके आदि अंकसे गुणाकर ३ तीनसे गुणा करके पहले अंकोंके नीचे १ एकस्थान बढ़ाकर रखें। फिर आदिके अंकका वर्गकर उसको तीनसे गुणाकर अंतके अंकसे गुणा करके उसी पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखें फिर आदिके अंकका घन करके उसी पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखें फिर सबको जोड़नेसे दो अंकका वर्ग निकल आता है। यदि अधिक अंक होय तो जिन दो अंकोंका पहले घन लिया है उसी दोनों अंकोंको अन्त्य अंक मानकर आगेका एक अंक लेकर दो खण्ड कल्पना करके पूर्वोक्त रीतिके अनुसार क्रिया करे। इस प्रकार जहाँ तक तक बढ़ रहे तहाँतक इस विधिको वारंवार करे। जब राशि निःशेष हो जाय तब पंक्तिको जोड़ लेय। वही घन होगा। अथवा वर्ग तथा घन आदिकी तरफसे करे। तब भी फल प्राप्त होता है ॥

अत्रोद्देशकः—

घन करनेके विषयमें उदाहरण.

नवघनं त्रिघनस्य घनं तथा कथय पञ्चघनस्य घनञ्च मे ॥

घनपदञ्च ततोऽपि घनात्सखे यदि घनेस्ति घना भवतो मतिः ॥५॥

अन्वयः—हे सबे ! यदि घने भवतः मतिः घना अस्ति तदा नवघनम् । त्रिघनस्य घनम् । तथा पंचघनस्य घनञ्च । ततः घनपदं च मे कथय ॥५॥

○ अर्थः—हे मित्र ! यदि तुम्हारी बुद्धि घन करनेमें सघन है तो ९ नौका घन तथा तीनके घन २७ का घन और पाँचके घनका १२५ घन तथा इनही घन करी हुई राशियों का घनमूल भी कहो ॥५॥

न्यासः—९ । २७ । १२५।

जाताः क्रमेण घनाः ७२९ । १९६८३ । १९५३१२५ ।

फैलाव—पूर्वोक्त रीतिके अनुसार ९ को ९ नीसे दो बार गुणा किया तो फल सातसौ

९ | उनतीस हुआ ॥

९ | (ख) अब सत्ताईस २७ का वर्ग करना है। यहाँ दूसरी रीतिके अनुसार

८१

९

७२९

अंतके अंकका घन किया तो ८ आठ हुआ। उसको एक स्थानमें रख दिया फिर अंतके अंक २ का वर्ग किया तो ४ हुए। उसको आदिके अंक ७ सातसे गुणा किया तो २८ अट्ठाईस हुए। उनको तीन ३ से गुणा किया तो ८४ चौरासी हुए। इनको ८ आठके नीचे एक स्थान बढ़ाकर रखवा। फिर आदिके अंक ७ सातका

वर्ग किया तो ४९ उनचास हुआ उसको तीन ३ से गुणा किया, तब १४७ एकसौ सैतालिस हुए. उनको अंतके अंक २ से गुणा किया तब २९४ दोसौ चौरानवे हुये. उनको पंक्तिमें एकस्थान बढ़ाकर लिखा. फिर आदिके

मूलराशि अंत २ का घन २७
 अंतकावर्ग आदि और ३ से गुणा किया हुआ ८४
 आदि ८ कावर्ग ३ से और अंतके अंक २ से गुणा किया हुआ २९४
 आदिके अंक ७ सातका घन ३४३.

पंक्ति
 ८
 ८४
 २९४
 ३४३
 १९८ ६८३ जोड़.
 यही २७ का घन हुआ.

अंक ७ सातका घन किया तब ३४३ तीनसौ तैतालिस हुआ उसको भी पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर रक्खा फिर जोड़ देनेसे जो राशि हुआ वही २७ सत्ताईसका घन है ॥

(ग) इसी प्रकार १२५ एकसौ पंचीसका घन करना है यहाँ आदिके दो अकोंको अंतका और आदिका माना तब अंतका अंक जो १ एक है उसका वर्ग किया तब १ एकही हुआ. उसको एक स्थानमें लिखा फिर अंतके अंक १ एकका वर्ग किया तब एक १ ही रहा. उसको आदिके अंक दो २ से गुणा किया तब दो २ हुये. उनको तीनसे गुणा किया तब छः हुए. उनको पंक्ति में एक स्थान बढ़ाकर लिखा. फिर आदि के अंक २ दोका वर्ग किया तब ४ चार हुए . उसको तीन ३ से गुणा किया,

मूलराशि अंतकाघन
 १२५ १
 अंतका वर्ग आदि और ३ से गुणा किया हुआ ६
 आदिके अंकका वर्ग अंत और ३ से गुणा किया हुआ १२
 आदिके अंकका घन ८

१२५। अंतका घन.
 १७२८
 अंतका वर्ग आदि और तीन ३ से गुणा किया हुआ २५६०
 आदिका वर्ग अंत और ३ से गुणा किया हुआ १००
 आदिका घन १२५

पंक्ति
 १
 ६
 १२
 ८
 १७२८

पंक्ति
 १७२८
 २५६०
 १००
 १२५
 १९५३१२५ जोड़.

तब १२ बारह हुआ. उसको पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखा. फिर आदि के अंक दो २ का घन किया तो ८ आठ हुए. इनको भी पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखा और जोड़ दिया तो १२ बारहका घन निकला. अब एक १ अंक बाकी रह गया इस कारण अंत अङ्क १२ को माना और आदि अंक पांच ५ को माना. पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्त्य अङ्क १२ बारहका घन तो निकालही चुके. फिर बारहका वर्ग किया तब १४४ एकसौ चौवालीस हुआ. उसको तीन ३ से गुणा किया तब ४३२ चारसौ बत्तीस हुआ. उसको आदि अंक पांच ५ से गुणा किया तब २१६० दोहजार एकसौ साठ हुआ. इनको

पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखा. फिर आदिके अंक पांच ५ क 1वर्ग किया तब २५ पचीस हुआ. उसको तीनसे गुणा किया तो ७५ पचहत्तर हुआ. उसको अंतके अंक १२ बारहसे गुणा किया तो ९०० नौसौ हुए. इनको एक स्थान बढ़ाकर पंक्तिमें लिखा. फिर आदिके अंक ५ पांच का घन किया तब १२५ एकसौ पचीस हुआ इसको भी पंक्तिमें एक स्थान बढ़ाकर लिखा फिर जोड़नेसे जो राशि हुआ वही १२५ का घन है ॥

अथवा आदि अंककी तरफसे घन करनेसे भी वही फल प्राप्त होता है परंतु उलटी-तरफसे किया जाता है इस कारण एक एक स्थान पीछे हटाकर सब अंक जोड़े जाते हैं और जहाँ जो कार्य्य आदिके अंकसे लिखा है वह अंतके अंकसे लिया जाता है और जो कार्य्य अंतके अंकसे लिखा है वह आदिसे लिया जाता है ॥

	१२५
	९००
	२१६०
	००८
	७१२
	०६
	१
जोड़.	१९५३१२५

घन करनेकी तीसरी रीति ।

खण्डाभ्यां वा हतो राशिस्त्रिघ्नः खण्डघनैक्ययुक् ॥

अन्वयः— वा खण्डाभ्यां हतः राशिः त्रिघ्नः खण्डघनैक्ययुक् राशिः घनः स्यात् ॥

अर्थः— अथवा जिस राशिका घन करना हो उसके दो खण्ड करे. उनसे राशिको गुणा करके तीन ३ से गुणा करे फिर दोनों खण्डोंका अलग २ घन करके पहली राशिमें जोड़नेसे जो राशि होती है वह घन कहाता है ॥

राशिः ९ अस्य खण्डे ४।५ आभ्यां राशिर्हतः १८० त्रिनिघ्नश्च ५४०

खण्डघनैक्येन १८९ युतो जातो घनः ७२९॥

फैलाव—उपरोक्त नियमानुसार राशि ९	राशि.	दो खण्ड.
नौके ४ । ५ चार और पांच दो खण्ड किये	९	४।५
फिर प्रथम पहले खण्ड चार ४ से राशि ९	४	१ पहलेखण्डसेरा-
नौको गुणा किया तो ३६ छत्तीस हुआ. उसको	४	४
द्वितीय खण्ड पांच ५ से गुणा किया तब १८०	१६	३६ शिकागुणा.
एकसौ अस्सी हुआ इसको तीन ३ से गुणा किया	४	५
तब ५४० पांचसौ चालीस हुआ. फिर दोनों	६४	१८० दूसरे ख. रा. गु.
खण्डोंका अलग २ घन किया अर्थात् चार ४	५	३ तीनसे गुणा
का घन किया तब ६४ चौंसठ हुआ और पांचका	५	५४०
घन किया तब १२५ एकसौ पचीस हुआ इनको	२५	५४०
	५	६४
	१२५	१२५
		७२९ जोड़

पहली गुणा करी हुई राशिमें जोड़ा तब घनफल होता है ॥

अथ वा राशिः २७ अस्य खण्डे २०।७ आभ्यां हतस्त्रिघ्नश्च
११३४० खण्डघनैक्येन ८३४३ युतो जातो घनः १९६८३

फैलाव— उपरोक्त नियमानुसार राशि २७ सत्ताईसके २०।७ बीस और सात दो खण्ड किये फिर प्रथम पहले खण्ड २० बीससे राशि २७ को गुणा किया तब ५४० पाँचसौ चालीस हुए फिर दूसरे खण्ड ७ सातसे गुणा किया तब ३७८० तीन हजार सातसौ अस्सी हुए. उनको तीन ३ से गुणा किया तब ११३४० ग्यारह हजार तीनसौ चालीस हुए फिर पहले खण्ड २० बीसका घन किया तब ८००० आठ हजार हुआ और दूसरे खण्डका घन ३४३ तीनसौ तेतालीस हुआ. इन दोनों खण्डोंके घनको पहली तीनसे गुणा करी हुई राशिमें जोड़ा तब घनफल होता है.

राशि	दो खण्ड
२७	२०।७
२०	२७ पहलेखंडसे
२०	२० राशिका गुणा
४००	५४० दूसरे खण्डसे
२०	७ राशिका गुणा
८०००	३७८०
७	३ तीन से गुणा.
७	११३४०
४९	११३४०
७	८०००
३४३	३४३
	१९६८३ जोड़.

घन करनेकी और रीति.

वर्गमूलघनः स्वघ्नो वर्गराशेर्घनो भवेत् ॥१३॥

अन्वयः— स्वघ्नः वर्गमूलघनः वर्गराशेः घनः भवेत् ॥१३॥

अर्थः— वर्गमूलका घन अपनेसे अर्थात् जितने अङ्क हों उतनेहीसे गुणा किया हुआ वर्गराशिका घन हो जाता है ॥

राशि. ४ अस्य मूलं २ घन. ८ अयं स्वघ्नो जातश्चतुर्णां घनः ६४

फैलाव—उपरोक्त रीतिके अनुसार वर्गराशि ४ चार है इसका मूल २ दो हुआ इसका घन ८ आठ हुआ उसको अपने समान अङ्क ८ आठहीसे गुणा किया तब ६४ चौंसठ हुआ यही फल है ॥

वा राशिः ९ अस्य मूलम् ३ घनः २७ अस्य वर्गोनवानां

घनः ७२९ यो वर्गघनः स एव वर्गमूलघनवर्गः ॥

बीजगणितेऽस्थोपयोगः ॥ इति घनः ॥

फैलाव— तथा वर्गराशि ९ नौ है. इसका मूल तीन हुआ उसका घन किया तब

२७ सत्ताईस हुआ इसको स्वसमान अंक सत्ताईससे ही गुणा किया तब २७ ७२९ सातसौ

उनतीस हुआ यही नौ ९ का घन है ॥ जो वर्गका घन होता है, वही वर्गमूलका घन-वर्ग होता है इससे बीजगणित में बहुत साहाय्य होता है ॥ इति घनः ॥

अथ घनमूले करणसूत्रं वृत्तद्वयम् -

घनमूल करनेके विषयमें २ दो श्लोक.

आद्यं घनस्थानमथाघने द्वे पुनस्तथान्त्याद्धनतो विशोध्य ॥

घनं पृथक्स्थं पदमस्य कृत्या त्रिघ्न्या तदाऽऽद्यं विभजेत्फलं तु ॥१४॥

पंक्त्यां न्यसेत्तत्कृतिमन्त्यनिघ्नीं त्रिघ्नीं त्यजेत्प्रथमात्फलस्य ॥

घनं तदाद्याद्धनमूलमेवं पंक्तिर्भवेदेवमतः पुनश्च ॥१५॥

अन्वयः— आद्यं घनस्थानं स्यात् । अथ द्वे अघने स्याताम् । पुनः तथा अन्त्यात् घनतः घनं विशोध्य पदं पृथक्स्थं कार्यम् । अस्य कृत्या त्रिघ्न्यातदाद्यं विभजेत् । फलं तु पंक्त्यां न्यसेत् । तत्कृतिम् अन्त्यनिघ्नीं त्रिघ्नीं तत्प्रथमात् त्यजेत् तदाद्यात् फलस्य घनं त्यजेत् । एवमपंक्तिः भवेत् । एवम् अतः पुनश्च कार्यम् ॥१४॥१५॥

अर्थः— जिस राशिका घनमूल निकाला जाता है उसमें पहला घनस्थान होता है.

उसका यह चिह्न ० है फिर दो अघन स्थान होते हैं उनका यह ०० चिह्न है फिर एक घन होता है फिर दो अघन होते हैं इसी प्रकार जहाँतक अंक हों घन अघन जान लेय फिर अंतके घनसे किसी कल्पित अंकके घनको घटा कर जिस अंकका घन घटाया हो उसको एक स्थानमें अलग लिखे. फिर जिसका घन घटाया है उस अंकका वर्ग करके फिर ३ तीनसे गुणाकर घनसे आदिके अघनमें भाग देय जे बार घटे उस भागकी लब्धिको पंक्तिमें एकस्थान बढाकर लिखे. फिर लब्धिकावर्ग कर फिर अंतके अंकसे गुणाकर त्रिगुणा करके द्वितीय अघनमें घटादेय. फिर लब्धिका घन अघनके समीपके घनमें घटा देय यदि अंक शेष रहें तो फिर इसी रीतिसे करे जबतक राशि निःशेष हो ॥१४॥१५

अत्र पूर्वोद्देशके उक्तघनानां मूलार्थं न्यासः— ७२९ । १९६८३ ।

१९५३१२५ । क्रमेण लब्धानि मूलानि ९ । २७ । १२५ ॥

फैलाव— उपरोक्त नियमानुसार घनराशि ७२९ सातसौ उनतीस पर घन और अघनका चिह्न दिया फिर अंतके घनसे ९ नौका घन घटानेसे राशि निःशेष हो जाता है. इस कारण इस घनराशिका मूल ९ नौही होता है ॥

— 1 —

तथा घनराशि १९६८३ उन्नीस हजार छःसौ तिरासीपर घन और अघनका चिह्न

दिया. फिर अंतके घन ९ नौमें २ का घन ८ आठ घटाया तब
 ---|
 १९६८३ ग्यारह हजार छःसौ तिरासी रहा. फिर मूल २ दोको
 अलग लिखा. यही पंक्ति हुई. फिर पंक्ति २ दोको वर्ग कर
 तीन ३ से गुणा किया तब बारह हुआ. इनका घनके आदिके
 अधनमें भाग लिया तब ८४ चौरासी घटाया और सात ७
 लब्धि मिला. उसको पंक्तिमें लिखा. फिर ३२८३ तीन हजार
 दोसौ तिरासी शेष रहा. तब उसी लब्धि ७ सातका वर्ग किया
 तब ४९ उनचास हुआ. उसको पंक्तिके अंतके अंक दो २ मे
 गुणा किया तब ९८ अठानवे हुआ. उनको ३ तीनसे गुणा किया
 तब २९४ दोसौ चौरानवे हुए. इनको अधनके ममीपके द्वितीय
 अधनमें घटाया तब ३४३ तीनसौ तेतालीस शेष रहा. इसमें
 लब्धि सात ७ का घन ३४३ घटाया तब राशि निःशेष हो
 गया.

राशि
- 1- -1
१९६८३
८

- - 1
१९६८३
८४

- 1
३२८३
२९४

३४३
३४३
०००

पंक्ति
२
०७

२७

1- -1 - -1

तीसरा उदाहरण १९५३१२५ इस राशिका उसी रीतिमे १२५ एकसौ पचीस
 घनमूल हुआ ॥ इति घनमूल ॥

अथभिन्नपरिकर्माष्टकम्

तत्रादावंशसवर्णनम् । तत्रापि भागजातौ करणसूत्रंवृत्तम्-

भिन्न परिकर्माष्टकमे पहले अंशों की सवर्णता लिखते हैं। उसमें भी पहले भाग-
 जाति, प्रभागजाति, भागानुबंध, भागापवाह इनमेंसे भागजातिके विषयमें क्रिया करनेका
 सूत्र एक श्लोकमें लिखते हैं ॥

अन्योन्यहाराभिहतौ हरांशौ राश्योः समच्छेदविधानमेवम् ॥

मिथो हराभ्यामपवर्तितभ्यां यद्वा हरांशौ सुधियात्र गुण्यौ ॥१॥

अन्वयः-हरांशौ अन्योन्यहाराभिहतौ कार्थ्यौ । एवं राश्योः समच्छेदविधानं स्यात् ।
 यद्वा सुधिया अत्र अपवर्तितभ्यां हराभ्यां हरांशौ मिथः गुण्यौ ॥१॥

अर्थः- एक राशिके हरसे दूसरी राशिके हर और अंशको गुणा करै. फिर जिस
 राशिके हर और अंशको गुणा किया है उस राशिके हरसे पहिले जिस राशिके हरसे
 हर और अंशको गुणा किया था उस राशिके हर और अंशको गुणा करनेसे राशियोंका
 समच्छेद हो जाता है, अथवा राशियोंके हरोंको किसी एक अंकसे अपवर्तन देकर अपवर्तित

हरोंसे परस्पर राशियोंके हर और अंशोंको बुद्धिमान् गुणा करे. तब भी समच्छेद हो जाता है ॥ इसीको भागजाति कहते हैं ॥११॥

अत्रोद्देशकः—

भागजातिके विषयमें उदाहरण.

रूपत्रयं पंचलवस्त्रिभागो योगार्थमेतान्वदतुल्यहारान् ॥
त्रिषष्टिभागश्च चतुर्दशांशः समच्छिदौ मित्र वियोजनार्थम् ॥११॥

अन्वयः— हे मित्र ! रूपत्रयम् पंचलवः त्रिभागः एतान् योगार्थं तुल्यहारान् वद । तथा त्रिषष्टिभागः चतुर्दशांशश्च एतौ वियोजनार्थं समच्छिदौ वद ॥११॥

अर्थः— हे मित्र ! रूप ३ तीन और एक रूपका $\frac{1}{2}$ पञ्चमांश तथा एक रूपका $\frac{1}{3}$ तृतीयांश इनको योग (जोड़) करनेके वास्ते सबके एक समान हर बनाकर कहो. और एक रूपका $\frac{1}{2}$ त्रिषष्टिभाग और एक रूपका $\frac{1}{3}$ चतुर्दशभाग इनको अंतर (घटाव) के वास्ते दोनोंके एक समान हर बनाकर कहो ॥

न्यासः— $\frac{3}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ जाताः समच्छिदाः $\frac{36}{36}$ $\frac{3}{36}$ $\frac{1}{36}$
योगे जातम् $\frac{38}{36}$

फैलाव— उपरोक्त नियमानुसार $\frac{3}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ यहाँ पहली राशिके हर एकसे अन्य दोनों राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{3}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ यह स्वरूप हुआ. फिर दूसरी राशिके हर ५ पाँचसे अन्य दोनों राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{15}{3}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{5}{9}$ ऐसा रूप हुआ. फिर तीसरी राशिके हर ३ तीनसे अन्य दोनों राशियोंको गुणा किया तब $\frac{9}{3}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{3}$ ऐसा रूप हुआ. अब सबके हर एक समान होनेसे समच्छेद हो गया. अब यहाँ हर तो सबके एकही हैं इस कारण सब अंशोंको जोड़ा तब $\frac{38}{36}$ ऐसा हुआ ॥

अथ द्वितीयोदाहरणार्थं न्यासः— $\frac{9}{36}$ $\frac{3}{36}$
सप्तापवर्तिताभ्याम्
सङ्गणितौ समच्छेदौ $\frac{36}{36}$ $\frac{3}{36}$
वियोजिते जातम् $\frac{39}{36} = \frac{13}{12}$

इति भागजातिः

फैलाव— अंतरके विषयमें उदाहरण $\frac{9}{36}$ $\frac{3}{36}$ यहाँ दोनों राशियोंके हरोंमें ७ सातका अपवर्तन लग सकता है. इस कारण दोनों राशियोंके हरोंमें सातका ७ अपवर्तन दिया तब $\frac{9}{36}$ $\frac{3}{36}$ ऐसा हुआ यहाँ एक राशिके अपवर्तित हरमें द्वितीय राशिके अंश तथा हरको परस्पर गुणा करनेसे समच्छेद होगा इस कारण पहली राशिके परावर्तित हर ९ नौसे द्वितीय राशिके अंश और हरको गुणा किया तब $\frac{9}{36}$ $\frac{3}{36}$ ऐसा हुआ फिर द्वितीय राशिके परावर्तित हर दो २ से प्रथम $\frac{9}{36}$ $\frac{3}{36}$ राशिके अंश तथा हरको गुणा किया तब $\frac{36}{36}$ $\frac{3}{36}$ ऐसा समच्छेद हुआ. अब यहाँ अंतर करना है इस कारण

अंश ९ नीमें दो २ को घटाया तब $\frac{1}{2}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ सातका परिवर्तन लग सकता है इस कारण परिवर्तन दिया तब $\frac{1}{2}$ ऐसा रूप हुआ ॥

अथ प्रभागजाती करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

प्रभागजाति वह कहाती है जिसमें भागका भी भाग लिया जाय उसके करने की रीति आधे श्लोकमें कहते हैं ॥

लवा लवघ्नाश्च हरा हरघ्ना भाग प्रभागेषु सवर्णनं स्यात् ॥

अन्वयः— भागप्रभागेषु लवाः लवघ्नाः । हराः हरघ्नाः सवर्णं स्यात् ॥

अर्थः— भाग प्रभाग जातिमें अंशोंको अंशोंसे गुणा करनेसे और हरोंको हरोंसे गुणा करनेसे सवर्णन होता है ॥

अत्रोद्देशकः—

प्रभागजातिके विषयमें उदाहरण.

द्रम्मार्द्धत्रिलवद्वयस्य सुमते पादत्रयं यद्भवेत्

तत्पञ्चाशकषोडशांशचरणः सम्प्रार्थिते नार्थिने ॥

दत्तो येन वराटकाः कति कदर्येणार्पितास्तेन मे

ब्रूहि त्वं यदि वेत्सि वत्स गणिते जाति प्रभागाभिधाम् ॥२॥

अन्वयः— हे सुमते ! सम्प्रार्थितेन येन कदर्येण द्रम्मार्द्धत्रिलवद्वयस्य यत् पादत्रयं भवेत् । तत्पञ्चाशकषोडशांशचरणः अर्थिने दत्तः । यदि गणिते प्रभा गाभिधां जाति वेत्सि तर्हि हे वत्स ! तेन कति वराटकाः अर्पिताः इति मे ब्रूहि ॥२॥

अर्थः— हे सुवुद्धे ! याचना किये हुये जिस कृपणने १ द्रम्मके $\frac{1}{2}$ आधेके द्विगुणित तृतीयभाग $\frac{1}{3}$ का जो त्रिगुणित चतुर्थांश $\frac{1}{4}$ होता है. उसके पञ्चमांश $\frac{1}{5}$ के, षोडशांश $\frac{1}{6}$ का चतुर्थांश $\frac{1}{4}$ दिया. यदि गणित शास्त्रमें प्रभागजातिको जानते हो तो हे पुत्र ! उस कृपणने कितनी कौडी याचकको दीं सो कहो ॥

न्यास— $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{4}$ सवर्णिते

जातम् $\frac{1}{2}$ षड्भरपर्वतिते जातम् $\frac{1}{2}$

एको दत्तो वराटकः ॥ इति प्रभागजातिः ॥

फैलाव— जिस राशिके नीचे हर नहीं होता है उसके नीचे एक हर कल्पना कर लिया जाता है. इस कारण द्रम्म १ एक है, उसके नीचे एक $\frac{1}{2}$ हर कल्पना किया, फिर उपरोक्त नियमानुसार सब $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{4}$ राशियोंके अंशोंको परस्पर गुणा किया, तब ६ छः हुए. फिर सब हरोंको परस्पर गुणा किया अर्थात् २ दोको तीन ३ से गुणा किया तब ६ छः हुए. छः ६ को ४ चारसे गुणा किया तब २४ चौबीस हुए. २४ को पांच ५ से गुणा किया तब १२० एकसौ बीस हुए. १२० को १६ सोलहसे गुणा किया तब १९२० एकहजार नौसौ बीस हुए. १९२० को ४ चारसे गुणा किया तब ७६८० सातहजार

छः सौ अस्सी हुए. यही सब हरोका गुणा हुआ तब $\frac{6}{10}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें ६ छःका अपवर्तन दिया तब $\frac{6}{10}$ ऐसा स्वरूप हुआ. अर्थात् १ एक द्रम्मका एक हजार दोसौ अस्सीवां भाग दिया यहाँ कौड़ियोंका उत्तर बूझा है, इस कारण एक द्रम्मकी कौड़ी करीं तब १२८० एकहजार दोसौ अस्सी कौड़ी हुई. इसमें हर १२८० का भाग दिया तब एक १ लब्धि हुआ. अर्थात् एक १ कौड़ी दिया ॥

अथ भागानुबन्धभागापवाहयोः करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

भागानुबन्ध और भागापवाह करनेकी रीति डेढ श्लोकमें—

छेदघ्नरूपेषु लवा धनर्णमेकस्य भागा अधिकोनकाश्चेत् ॥२॥

स्वांशाधिकोनः खलु यत्र तत्र भागानुबन्धे च लवापवाहे ॥

तलस्यहारेण हरं निहन्यात्स्वांशाधिकोनेन तु तेन भागान् ॥३॥

अन्वयः—एकस्य भागाः अधिकोनकाः चेत् तदा छेदघ्नरूपेषु लवाः धनर्ण कार्याः ॥२॥

खलु यत्र भागानुबन्धे लवापवाहे वा एकस्य भागः स्वांशाधिकोनः स्यात् । तत्र तलस्यहारेण हरं निहन्यात् स्वांशाधिकोनेन तेन तु भागान् निहन्यात् ॥३॥

अर्थः—यदि किसी एक रूपका भाग अधिक हो अथवा हीन हो तब रूपको हरसे गुणा करके यदि रूपका भाग अधिक हो, तब तो गुणित अंकोंको अंशमें जोड़कर (घन करके) अंशके स्थानमें लिखे और हर पूर्वोक्त ही रखे । और यदि रूपका भाग हीन हो तो गुणित अंकोंमें अंशको घटाकर (ऋण करके) अंशके स्थानमें लिखे और हर वही रहता है । यह रीति भागानुबन्ध तथा भागापवाह करनेकी है ॥

और जहाँ भागानुबन्धमें अथवा भागापवाहमें किसी रूपका भाग अपने किसी भागसे अधिक हो अथवा न्यून हो, वहाँ सबसे तलेके हरसे सबसे ऊपरके हरको गुणा करे यदि भागका भाग अधिक हो तब तो सबसे नीचेके हरमें अपने अंशको जोड़कर सबसे ऊपरके अंशको गुणा करे और यदि भागका भाग हीन हो तो सबसे नीचेके हरमें अपना अंश घटाकर उससे सबसे ऊपरके अंशको गुणा करनेसे भागानुबन्ध तथा भागापवाह होता है ॥३॥

अत्रोद्देशकः—

भागानुबन्ध तथा भागापवाहके विषयमें उदाहरण—

साद्धिघ्न द्वयं त्रयं व्यद्धिघ्न कीदृग्ब्रूहि सर्वाणितम् ॥

जानास्यंशानुबन्धं चेतथा भागापवाहनम् ॥३॥

अन्वयः—हे सखे ! चेत् अंशानुबन्ध तथा भागापवाहं जानासि तर्हि साद्धिघ्न द्वयम् व्यद्धिघ्न त्रयम् सर्वाणितं कीदृग् भवति इति ब्रूहि ॥३॥

अर्थः—हे मित्र ! यदि भागानुबन्ध तथा भागापवाहको जानतेहो तो अपने चतुर्थांश-सहित रूप दो $2\frac{1}{2}$ और अपने चतुर्थांशहीन रूप तीन $3\frac{1}{2}$ सर्वाणन करनेसे कैसा होता है सो कहो ॥३॥

न्यासः $2\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ सर्वाणिते जातम् $\frac{9}{4}$ $\frac{9}{4}$

फैलाव—उपरोक्त पहली रीतिके अनुसार $2\frac{1}{2}$ का भागानुबन्ध किया अर्थात् हर ४ चारसे रूप को गुणा किया तब ८ आठ हुआ. अब यहाँ भाग अधिक है, इस कारण

आठमें अंश ? एक को जोड़ दिया तब ९ नीं हुए. यह अंशके स्थानमें रक्खा और हर वही $\frac{1}{2}$ रहा. यही पूर्वोक्त राशिका भागानुबंध हुआ ॥

$\frac{3}{4}$ यहां हर ४ चार है उससे रूप ३ तीनको गुणा किया तब बारह १२ हुए. यहां भाग हीन है. इस कारण पूर्वोक्त नियमानुसार १२ बारहमें अंश १ एकको घटाया तब ११ ग्यारह रहे. इनको अंशके स्थानमें लिखा और हर वही $\frac{3}{4}$ रहा यही पूर्वोक्त राशिका भागापवाह है ॥

दूसरा उदाहरण.

अत्रोद्देशकः— इसी भागानुबंध भागापवाहके विषयमें उदाहरण—

अङ्घ्रि स्वत्र्यंशयुक्तः स निजदलयुतः कीदृशः कीदृशौ द्वौ
त्र्यंशौ स्वाष्टांशहीनौ तदनु च रहितौ स्वत्रिभिः सप्तभागैः ॥

अद्धं स्वाष्टांशहीनं नवभिरथ युतं सप्तमांशैः स्वकीयैः

कीदृक्स्याद्ब्रूहि वेत्सि त्वमिह यदि सखंशानुबंधापवाहौ ॥४॥

अन्वयः— हे सखे ! यदि अंशानुबंधापवाहीवेत्सि तर्हि इह अङ्घ्रिः स्वत्र्यंशयुक्तः स निजदलयुतः कीदृशः स्यात् । तथा त्र्यंशौ द्वौ स्वाष्टांशहीनौ तदनु च स्वत्रिभिः सप्तभागैः रहितौ कीदृशौ स्याताम् । तथा अर्धं स्वाष्टांशहीनम् अथ नवभिः स्वकीयैः सप्तमांशैः युतं कीदृक् स्यात् । इति त्वं ब्रूहि ॥४॥

अर्थः— हे मित्र ! जो भागानुबंध तथा भागापवाह जानते हो, तो भागानुबंध तथा भागापवाहके अनुसार एकका $\frac{1}{2}$ चतुर्थांश अपने तृतीयांश $\frac{1}{3}$ स युक्त जो अंक उसके $\frac{1}{2}$ अर्द्धांशसे युक्त कैसा होता है । तथा तीसरे भाग दो $\frac{2}{3}$ को अपने $\frac{1}{2}$ अष्टमांशसे हीन करनेसे जो अंक हुआ उसको अपने सातवें $\frac{7}{8}$ भाग तीनसे हीन किया तब क्या हुआ. तथा आधे $\frac{1}{2}$ को अपने अष्टमांशसे हीन करनेसे जो अंक शेष होता है, उससे अपने सातवें भाग $\frac{7}{8}$ नौसे युक्त किया तब कैसा रूप होगा यह तुम कहो ॥४॥

न्यासः— $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ } सर्वाणिते जातंक्रमेण.
 $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ } $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$

फैलावः— इस राशिमें सबसे तलेका हर २ है उससे सबसे ऊपरके हर ४ चारको न्यासः गुणा किया तब ८ आठ हो गया इसको सबसे ऊपरके हरके स्थानमें रक्खा और यहाँ नीचेको अंशयुक्त करना है. इस कारण नीचेके हरमें अपना अंश

१	गुणा किया तब ८ आठ हो गया इसको सबसे ऊपरके हरके स्थानमें रक्खा और यहाँ नीचेको अंशयुक्त करना है. इस कारण नीचेके हरमें अपना अंश
४	१ एकको जोड़ा तब ३ तीन हुआ इससे सबसे ऊपरके अंश १ एकको
१	गुणा किया तब $\frac{3}{4}$ ऐसा हुआ फिर सबसे नीचेके हर ३ तीनसे ऊपरके
३	हरको $\frac{1}{3}$ गुणा तब २४ चौबीस हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें रक्खा
१	और यहाँ भी नीचेका अंशयुक्त करना है. इस कारण नीचेके हरमें अपना
२	अंश १ एक जोड़ा तब ४ चार हुआ इससे सबसे ऊपरके अंशको गुणा किया तब $\frac{3}{2}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें १२ बारहका अपवर्तन दिया तब $\frac{1}{2}$

ऐसा रूप हुआ यही उत्तर है ॥

दूसरे प्रश्नका फैलाव— जो हीन (ऋण) किया जाता है उसके शिरपर विदुरूप
 न्यासः एक चिह्न दिया जाता है. यहां जो जो भाग हीन करना है उसके शिरपर
 २ चिह्न दिया फिर उपरोक्त नियमानुसार तलेके हर ७ सातसे ऊपरके हर
 ३ ३ तीनको गुणा किया तब २१ इक्कीस हुआ उसको ऊपरके हरके स्थानमें
 १ लिखा और यहाँ नीचेका अंश घटाया है इस कारण नीचेके हर ७ सातमें
 ८ अपना अंश तीनको हीन किया तब ४ चार शेष रहा उससे ऊपरके अंशको
 ३ गुणा तब $\frac{३४}{७}$ ऐसा रूप हुआ फिर उसी रीतिसे नीचेके हर ८ आठसे
 ७ ऊपरके $\frac{३४}{७}$ हरको गुणा किया तब १६८ एकसौ अडसठ हुआ. उसको
 ऊपरके हरके स्थानमें लिखा और यहाँ भी नीचेका भाग $\frac{३४}{७}$ हीन करना है
 इस कारण नीचेके हर ८ आठमें अपने अंश १ एकको घटाया तब ७ सात शेष रहा.
 इससे ऊपरके अंशको गुणा किया तब $\frac{११९}{७}$ ऐसा रूप हुआ यहाँ ५६ का अपवर्तन
 देनेसे $\frac{३४}{७}$ यह उत्तर हुआ ॥

तीसरे प्रश्नका फैलाव—यहाँ उपरोक्त रीतिके अनुसार नीचेके हर ७ सात से ऊपरके
 न्यासः हर २ को गुणा किया तब १४ चौदह हुआ. उसको ऊपरके हरके स्थानमें
 १ लिखा और यहाँ नीचेका भाग $\frac{१४}{७}$ युक्त करना है. इस कारण नीचेके
 २ हर ७ सातमें अपना अंश १ नौ जोडा तब १६ सोलह हुआ. इससे ऊपरके
 १ अंश १ एकका गुणा किया तब $\frac{१७}{७}$ ऐसा रूप हुआ फिर उसी रीतिसे
 ८ नीचेके हर ८ आठसे $\frac{१७}{७}$ ऊपरके हर १४ चौदहको गुणा किया तब
 १ ११२ ऐसा रूप हुआ. इस राशिको ऊपरके हरके स्थानमें लिखा और यहाँ
 ७ नीचेका भाग $\frac{१७}{७}$ हीन करना है इस कारण नीचेके हर ८ आठमें अपने
 अंश १ एकको हीन किया तब ७ रहा. इससे ऊपरके अंशको किया गुणा
 तब $\frac{११२}{७}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ एकसौ बारह ११२ का परिवर्तन दिया तब $\frac{१७}{७}$ यह
 उत्तर हुआ ॥

इति भागानुबन्धभागापवाहौ ॥

इति जातिचतुष्टयम्.

अथ भिन्नसंकलितव्यवकलितयोः करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

अथ भिन्न जोड तथा घटाव करनेकी रीति आधे श्लोकमें—

योगोन्तरं तुल्यहरांशकानां कल्प्यो हरो रूपमहारराशेः ॥

अन्वयः—तुल्यहरांशकानां योगः कार्य्यः । तथा अन्तरं कार्य्यम् । अहारराशः रूपं
 हरः कल्प्यः ।

अर्थः—भिन्न राशियोंका समच्छेद करके जोडे अथवा घटाव करै. और जिस राशिके
 नीचे हर न हो उसका एक १ के अंकको हर कल्पना कर लेना चाहिये ॥

अत्रोद्देशकः—

भिन्न संकलन तथा व्यवकलनके विषयमें उदाहरण.

पञ्चांशपादत्रिलवार्द्धषष्ठानेकीकृतान्बूहि सखे ममैतान् ॥

एभिश्च भागैरथर्वाजितानां किं स्यात्त्रयाणां कथयाशु शेषम् ॥५॥

अन्वयः— हे सबे! पंचांशपादत्रिलवार्द्धपष्ठान् एतान् एकीकृतान् मम् ब्रूहि । अथ एभिः भागैः वर्जितानां त्रयाणां च शेषं किं स्यात् इति आशु कथय ॥५॥

अर्थः— हे मित्र ! पञ्चमांश $\frac{1}{5}$ चतुर्थांश $\frac{2}{5}$ तृतीयांश $\frac{3}{5}$ आधा $\frac{4}{5}$ और षष्ठांश $\frac{6}{5}$ इनका योग (जोड) करके कहो और इन भागों करके वर्जित तीन ३ का शेष क्या होगा ? सो शीघ्र हमको कहो ॥५॥

न्यासः— $\frac{1}{5}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{6}{5}$ ऐक्ये जातम् $\frac{3}{5}$

फैलाव— $\frac{1}{5}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{6}{5}$ इनका उपरोक्त रीतिके अनुसार पहले समच्छेद किया अर्थात् पहली राशिके हर ५ पांचसे अपने हर और अंशको छोड़कर और सब राशियोंके हर अंशोंको गुणा किया तब $\frac{1}{5}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{6}{5}$ ऐसा रूप हुआ. फिर दूसरी राशिके हर ४ चारसे अपने हर और अंशको छोड़कर अन्य राशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{6}{4}$ ऐसा रूप हुआ. फिर तीसरी राशिके हर ३ तीनसे पूर्वोक्त रीतिके अनुसार हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{6}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{4}{3}$ $\frac{6}{3}$ ऐसा हुआ. फिर चौथी राशिके हर २ से पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्यराशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{4}{2}$ $\frac{6}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{4}{2}$ $\frac{6}{2}$ ऐसा रूप हुआ. फिर पञ्चम राशिके हर ६ से पूर्वोक्त रीतिके अनुसार अन्यराशियोंके हर और अंशोंको गुणा किया तब $\frac{1}{6}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{6}{6}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{6}{6}$ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् समच्छेद हुआ अब सब अंशोंको जोडा. तब एक हजार चौवालीस $\frac{1044}{1}$ योग हुआ. यहाँ छत्तीसका अपवर्तन दिया तब $\frac{31}{5}$ हुआ.

१४४
१८०
२४०
३६०
१२०
१०४४

न्यासः— अथ तैर्वर्जितानां त्रयाणां शेषम् $\frac{31}{5}$

फैलाव— पूर्वोक्त भागों $\frac{31}{5}$ को ३ में घटाया. अर्थात् उपरोक्त रीतिके अनुसार अहार राशि तीन ३ के नीचे १ एक हर कल्पना करके समच्छेद किया तब $\frac{31}{5} = \frac{62}{10}$ $\frac{31}{5}$ ऐसा हुआ. इनका अंतर किया अर्थात् ६० साठ अंशमें २९ उनतीसको घटाया तब $\frac{31}{5}$ यह शेष रहा ॥

इति भिन्नसंकलितव्यवकलिते.

अथ भिन्नगुणने करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्—

अब भिन्नगुणा करनेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैंः—

अंशाहतिश्छेदवधेन भक्ता लब्धं विभिन्ने गुणने फलं स्यात् ॥४॥

अन्वयः— अंशाहतिः छेदवधेन भक्ता कार्या तदा यत् लब्धं तत् भिन्नगुणने फलं स्यात् ॥९॥

अर्थः— भिन्नराशियों अंशोंको परस्पर गुणा करे फिर हरोंकी भी परस्पर गुणा करके अंशोंके गुणित अंकोंमें हरोंके गुणित अंकोंका भाग देनेसे जो लब्धि होती है वही गुणन फल होता है ॥९॥

अत्रोद्देशकः—

भिन्न गुणनके विषयमें उदाहरण—

सत्र्यंशरूपद्वितयेन निघ्नं सप्तमांशद्वितयं भवेत्किम् ॥

अर्द्धं त्रिभागेन हतञ्च विद्धि दक्षोऽसि भिन्ने गुणनाविधौ चेत् ॥६॥

अन्वयः—हे सखे ! चेत् भिन्ने गुणनाविधौ दक्षः असि तर्हि सत्र्यंशरूपद्वितयेन निघ्नं सप्तमांशद्वितयम् । त्रिभागेन हतं अर्द्धं च किं भवेत् । इति विद्धि ॥६॥

अर्थः—हे मित्र ! यदि भिन्नगुणा करनेमें कुछ चतुर हो तो $2\frac{1}{3}$ तृतीयांश सहित दो २ से गुणा किया हुआ सप्तमांश सहित दो $2\frac{1}{3}$ क्या होगा ? और $\frac{1}{2}$ आधासे $\frac{1}{3}$ तृतीयांशको गुणा किया हुआ क्या होगा ? सो कहो ॥६॥

$$\begin{array}{r} \text{न्यास—} 2 \qquad 2 \\ \qquad \qquad 1 \qquad 1 \\ \qquad \qquad \frac{1}{3} \qquad \frac{1}{3} \end{array}$$

$$\text{सर्वर्णिते जातम्} = \frac{2}{3} \frac{1}{3}$$

$$\text{गुणिते च जातम्} = \frac{1}{3}$$

गुणक. गुण्य

फैलाव— २ २ यहाँ दोनों स्थानमें भागानुबंधकी रीतिसे सर्वर्णन किया $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ अर्थात् पहली राशिके हर ३ तीनसे २ दोको गुणा तब छः ६ हुआ. उसमें अंश १ एकको जोड़ दिया और हर वैसाही रहा तब $\frac{2}{3}$ पहली राशिका सर्वर्णन हुआ. फिर उसी रीतिके अनुसार द्वितीय राशिके हर ७ सातको २ दो से गुणा तब १४ चौदह हुआ. इसमें अंश १ एकको जोड़ दिया तब $2\frac{1}{3}$ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् गुणक गुण्यका $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ यह आकार हुआ. अब उपरोक्त नियमानुसार दोनों अंशोंको तथा दोनों हरोंको परस्पर गुणा किया तब $2\frac{1}{3}$ यह रूप हुआ अब अंश १०५ एकसौ पाँच में २१ इक्कीसका भाग दिया तब $\frac{1}{3}$ पाँच लब्धि हुआ यही फल है ॥

गुणकः गुण्यः

$$\text{न्यासः—} \frac{1}{2} \frac{1}{3} \text{ गुणिते जातम् } \frac{1}{6}$$

फैलाव— $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ यहाँ उपरोक्त नियमानुसार अंश तथा हरोंको परस्पर गुणा किया तब $\frac{1}{6}$ ऐसा रूप हुआ. अब यहाँ अंशमें हरका भाग तो लगही नहीं सकता इस कारण यही $\frac{1}{6}$ उत्तर हुआ ॥

अथ भिन्नभागहारे करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

भिन्न भाग करनेकी रीति आधे श्लोकमेंः—

छेदं लवञ्च परिवर्त्य हरस्य शेषः कार्योऽथ भागहरणे गुणनाविधिश्च ॥

अन्वयः—अथ भागहरणे छेदं लवञ्च परिवर्त्य शेषः गुणनाविधिः कार्यः ॥

अर्थः—भिन्न भाग करनेमें भाजकके हरके स्थानमें अंश लिखें और अंशके स्थानमें हर लिखें और बाकी रीति गुणाकी करे अर्थात् अंशोंको तथा हरोंको परस्पर गुणा करके

अंशगुणितलब्धिमें हर गुणित लब्धिका भाग देनेसे जो लब्धि होती है वही भिन्न भागकी लब्धि होती है ॥

अत्रोद्देशकः—

भिन्न भागके विषयमें उदाहरण—

सत्र्यंशरूपद्वितयेन पञ्च त्र्यंशेन षष्ठं वद मे विभज्य ॥

दर्भायगर्भाग्रमुतीक्षणबुद्धिश्चेदस्ति ते भिन्नहृतौ समर्था ॥७॥

अन्वयः— हे सखे ! चेत् ते दर्भायगर्भाग्रमुतीक्षणबुद्धिः भिन्न हृतौ समर्था अस्ति तर्हि सत्र्यंशरूपद्वितयेन पञ्च त्र्यंशेन षष्ठं विभज्य मे वद ॥७॥

अर्थः— हे मित्र ! यदि तुम्हारी कुशके अग्रभागके समान सूक्ष्मबुद्धि भिन्न भाग देनेमें समर्थ है तो एक १ के तृतीयांशसे युक्त दो $२\frac{१}{३}$ से, पाँचमें भाग लेनेसे क्या होता है. और एकके तृतीयांश $\frac{१}{३}$ का छठे $\frac{१}{६}$ में भाग लेनेसे क्या होता है सो हमको कहो ॥७॥

न्यासः— $२\frac{१}{३} - \frac{१}{३} \mid \frac{१}{३} \frac{१}{६}$

यथोक्तकरणेन

जातम्— $\frac{१९}{६} \mid \frac{१}{३}$

फैलाव— $२\frac{१}{३}$ $\frac{१}{३}$ यहां पहली राशिका भागानुबंध किया अर्थात् हर ३ तीनसे २ दो को गुणा किया तब ६ छः हुए. इसमें अंश १ एकको जोड़ दिया तब $\frac{७}{३}$ $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. फिर उपरोक्त नियमानुसार भाजकके हर ३ तीनको अंशके स्थानमें लिखा और अंश ७ सातको हरके स्थानमें लिखा. $\frac{३}{६}$ $\frac{१}{६}$ फिर गुणनकी विधिकरी अर्थात् अंशको अंशसे और हरको हरसे गुणा किया तब $\frac{१९}{६}$ ऐसा रूप हुआ. अब यहां अंशमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि होगी वही उत्तर है ॥

तथा $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{३}$ यहां भाज्यमें हर अंशका परिवर्तन किया तब $\frac{३}{३}$ $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. गुणनविधि करी तब $\frac{१}{६}$ ऐसा रूप हुआ. यहां तीन ३ का परिवर्तन दिया तब $\frac{१}{३}$ यह उत्तर हुआ ॥

इति भिन्नभागहारः

अथ भिन्नवर्गादौ करणसूत्रं वृत्ताद्धम् —

अब भिन्न वर्ग, घन इत्यादि करनेका सूत्र आधे श्लोकमें—

वर्गे कृती घनविधौ तु घनौ विधेयौ

हारांशयोरथ पदे च पदप्रसिद्धय ॥५॥

अन्वयः— भिन्नवर्गे हारांशयोः कृती विधेयौ । भिन्नघनविधौ तु घनौ विधेयौ । अथ पदप्रसिद्धयै हारांशयोः पदे विधेये ॥५॥

अर्थः— भिन्न वर्ग करना हो तो हरकी और अंशकी कृति (वर्ग) करै और यदि घन करना हो तो हर और अंशका घन करै और भिन्न राशियोंका वर्गमूल या घनमूल जानना हो तो हर और अंश दोनोंका वर्गमूल तथा घनमूल लय ॥५॥

अत्रोद्देशकः—

भिन्नवर्ग, घन इत्यादि विषयमें उदाहरण—

साद्धत्रयाणां कथयाशु वर्गं वर्गात्ततो वर्गपदञ्च मित्र ॥

घनं च मूलं च घनात्ततोऽपि जानासि चेद्वर्गघनौ विभिन्नौ ॥८॥

अन्वयः— हे मित्र ! चेत् विभिन्नौ वर्गघनौ जानासि तर्हि साद्धत्रयाणां वर्गं ततः वर्गात् वर्गपदं च आशु कथय । तथा घनं च । ततः घनात् अपि घनमूलं च आशु कथय ॥८॥

अर्थः— हे मित्र ! यदि भिन्नवर्ग, भिन्नवर्गमूल, भिन्नघन, भिन्नघनमूल जानते हो तो साढेतीन $३\frac{३}{२}$ का वर्ग तथा वर्गमूल कहो और उसी राशिका घन तथा किये हुए घनका मूल शीघ्र कहो ॥

न्यासः— $३\frac{३}{२}$ छेदघनरूपे कृते जातम् $\frac{३}{२}$ —

अस्य वर्गः $\frac{४९}{४}$ मूलम् $\frac{७}{२}$ घनः $\frac{३४३}{८}$ अस्य मूलम् $\frac{३}{२}$ —

इति भिन्नपरिकर्माष्टकम्

फेलाव— पहले $३\frac{३}{२}$ राशिका भागानुबंध किया अर्थात् हर दो २ से ३ तीनको गुणा किया तब ६ छः हुए. इसमें अंश एक मिलाया तब $\frac{३}{२}$ हुआ. अब यहाँ वर्ग करना है. इस कारण उपरोक्त नियमानुसार अंश और हरकी कृति करी तब $\frac{४९}{४}$ ऐसा हुआ. अब इसी वर्ग करी हुई राशिका मूल लिया तब $\frac{७}{२}$ वही पहला राशि आ गया. अब पहली राशि $\frac{७}{२}$ का घन किया तब $\frac{३४३}{८}$ ऐसा रूप हुआ. अब इसी घन करी हुई राशिका मूल लिया तब $\frac{३}{२}$ वही पहली राशि हुई ॥

इति भिन्नपरिकर्माष्टकम्

अथ शून्यपरिकर्मसु करणसूत्रमाध्याद्वयम्—

शून्य जोड गुणा आदि क्रिया करनेकी रीति दो आर्याछन्दोंमें—

योगे खं क्षेपसमं वर्गादौ खं खभाजितौ राशिः ॥

खहरः स्यात्खगुणः खं खगुणाश्चिन्त्यश्च शेषविधौ ॥६॥

शून्ये गुणके जाते खं हारश्चेत्पुनस्तदा राशिः ॥

अविकृत एव ज्ञेयस्तथैव खेनोनितश्च युतः ॥७॥

अन्वयः— योगे खं क्षेपसमम् । वर्गादौ खं भवति । खभाजितः राशिः खहरः स्यात् । खगुणः राशिः खं स्यात् । शेषविधौ खगुणः चिन्त्यः । च शून्ये गुणके जाते चेत् खं हारः स्यात् । तदा राशिः पुनः अविकृतः ज्ञेयः । तथा एव खेनोनितः युतः अविकृतः एव ज्ञेयः ॥६॥७॥

अर्थः— शून्य जोडमें, जो अन्य राशि हैं उनके समान हो जाता है. शून्यका वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल करनेसे शून्यही लब्धि होता है. राशिमें शून्यका भाग देनेसे हरके स्थानमें शून्यही होता है शून्यसे गुणा करनेसे शून्यही लब्धि होता है, यदि गुणाकरने पर कोई भाग अथवा घटाव करना बाकी रह जाय तब शून्यसे गुणित राशिको चिन्तना कर अर्थात् बैसेही लिखी रखें क्योंकि शून्य ० से गुणा करनेपर यदि शून्यका भाग देना होता है तब राशि जैसाका तैसाही रहता है. क्योंकि गुणक और भाजक सम हैं अर्थात्

जिस अंकसे गुणा किया जाय, यदि उसी अंकका भाग दो तो राशि यथास्थित रहता है। तिसी तरहसे शून्यसे योग करी हुई राशि और शून्यसे घटाई हुई राशि अविकृत रहती है ॥६॥७॥

अत्रोद्देशकः—

शून्यके योग वर्ग इत्यादि करनेका उदाहरण—

खं पंचयुग्भवति किं वद खस्य वर्गं मूलं घनं घनपदं खगुणाश्च पंच ॥

खेनोद्धृता दश च कः खगुणो निजार्द्धयुक्तस्त्रिभिश्च गुणितः खहृतस्त्रिषष्टिः ॥९॥

अन्वयः— हे सखे ! पंचयुक् खं किं भवति तथा खस्य वर्गम् वर्गमूलं घनं घनपदं च किं भवति खगुणाः पञ्च खेनोद्धृताः दश च (पुनः) कः (राशिः) खगुणः निजार्द्धयुक्तः त्रिभिः गुणितः खहृतः त्रिषष्टिः । इति त्वं वद ॥९॥

अर्थः— हे मित्र! पांच करके युक्त शून्य क्या होता है और शून्यका वर्ग तथा वर्गमूल और घन तथा घनमूल क्या होता है ? शून्यसे गुणा किये हुए पांच कितने होते हैं और दशमें शून्यका भाग देनेसे क्या लब्धि होता है। और शून्यसे गुणा किया तब जो अंक हुआ उसका आधा उसमें और जोड़ दिया फिर ३ तीन से गुणा करके शून्यका भाग दिया तब ६३ तिरसठ होता है। तो कहो मूल राशि क्या है ॥९॥

न्यासः—०। एतत्पञ्चयुतं जातम् ५ खस्य वर्गः ० ।

मूलम् । ० । घनम् । ० घनमूलम् । ० ।

न्यासः । ५ । एते खेन गुणिता जाताः । ० ।

न्यासः । १० । एते खभक्ताः १०

अज्ञातो राशिस्तस्य गुणः । ० । स्वार्द्धभेपः ३

गुणः ३ हरः । ० । दृश्यम् ६३ ततो वक्ष्यमाणेन

विलोमविधिना इष्टकर्मणा वा लब्धो राशिः १४

अस्य गणितस्य ग्रहगणिते महानुपयोगः ॥

फैलाव— शून्यको उपरोक्त रीतिके अनुसार ५ पांचसे जोड़ दिया तब पांचही होता है। और ० शून्यका वर्ग किया तब ० शून्य ही होता है। तथा ० शून्य का वर्गमूल लिया तब भी शून्यही होता है और ० शून्यका घन, तथा घनमूल लेनेसे भी ० शून्यही होता है।

पांच ५ को ० शून्य से गुणा करनेसे उपरोक्त रीतिके अनुसार ० शून्यही होता है ॥

१० दशमें ० शून्य का भाग देनेसे उपरोक्त नियमानुसार १० दशके नीचे शून्य हर हो जाता है।

यद्यपि विलोमकी रीति आगे कहेंगे। परंतु तथापि इस उदाहरणमें काम पडता है इस कारण उसका विषय कहे देते हैं। अर्थात् यदि विलोम विधि करनी हो, तो भाजकको

गुणक कल्पना करै और गुणकको भाजक कल्पना करै वर्गको वर्गमूल मानै और वर्गमूलको, वर्ग मानै. घनको घनमूल मानै घनमूलको घन मानै जहां जो जोडना हो उसकी घटावै और जो घटानेका हो उसको जोडे. यह सब क्रिया प्रश्न करनेवालेकी कही हुई दृश्यराशिमें करै तब मूलराशि मालूम हो जाता है. और अपना अंश अधिक वा हीन होय तो अधिक होने पर अंशको हरमें घटाय देय और यदि हीन होय तो अंशको हरमें जोड देय शेष विधि पूर्वोक्त करै इसी रीतिके अनुसार गुणकको भाजक, घनको ऋण गुणकको भाजक, भाजकको गुणक कल्पना किया फिर दृश्य राशिमें यह विधि करी. अर्थात् ६३ को ० शून्य से गुणा किया तब पूर्वोक्त रीतिके अनुसार यद्यपि शून्य गुणन फल होता है तथापि उसी रीतिके अनुसार विधि करनेको शेष है इस कारण दृश्य राशिको चिन्तना किया ६३×० फिर ३ तीन का भाग दिया तब २१×० ऐसा रूप हुआ. अब यहाँ अपना अंश घटाना है इस कारण अंश २ दोको हर १ में जोड दिया तब ३ तीन हुए इनका राशि २१ में भाग लिया तब ७ सात लब्धि हुए. इनको २१ में घटाय तब १४×० ऐसा रूप हुआ अब यहाँ शून्य ० का भाग देना है और शून्यका गुणा भी प्राप्त चला आता है इस कारण शून्यपरिकर्मके सूत्रके अनुसार शून्य गुणक होने पर शून्य का भाग प्राप्त है. इस कारण राशि जैसाका तैसा रह गया. १४ चौदह यही अज्ञात राशि है।

	(कल्पना)
गुणक ०	भाजक
युक्त $\frac{३}{१}$	अन्तर
गुणक ३	भाजक
भाजक ०	गुणा
दृश्य ६३	
	६३×०
३) ६३	(२१×०
६	७
३	१४×०
३	०
०	१४ अज्ञात
	राशि.

प्रश्न करताके कहनेके अनुसार विधि ज्ञात राशि १४ में किया तब भी तिरसठ ही आता है क्योंकि १४ चौदहको शून्यसे गुणा करनेसे यद्यपि राशि शून्य हो जाना चाहिये तथापि विधि करना अभी शेष है इस कारण राशि १४×० को चिन्तना कर लिया. फिर अपना आधा उसमें जोडा तब २१×० ऐसा रूप हुआ. फिर तीन ३ ने गुणा किया तब ६३×० ऐसा रूप हुआ. फिर ० शून्य का भाग दिया तब ६३×० पूर्वोक्त रीतिके अनुसार राशि जैसा था, वैसाही रहा. क्योंकि जहाँ शून्य गुणक होता है वहाँ यदि ० शून्य भाजक हो जाय तब राशिमें विकार नहीं होता है. इस कारण यही ६३ दृष्ट राशि हुआ ॥ इष्ट कर्मकी रीति से भी यही राशि प्राप्त होता है. इस शून्य परिकर्माष्टकका ग्रहगणितमें बहुत काम पडता है ॥

इति शून्यपरिकर्माष्टकम्

अथ व्यस्तविधौ करणसूत्रं वृत्तद्वयम्-

अब व्यस्तविधि करनेकी रीति दो श्लोकोंमें कहते हैं -

छेदं गुणं गुणं छेदं वर्गं मूलं पदं कृतिम् ॥

ऋणं स्वं स्वमृणं कुर्याद्दृश्ये राशिप्रसिद्धये ॥८॥

अन्वय :- विलोमविधौ राशिप्रसिद्धये छेदं गुणं प्रकल्प्य गुणं छेदं प्रकल्प्य वर्गमूलं प्रकल्प्य मूलं कृति प्रकल्प्य ऋणं स्वं प्रकल्प्य दृश्ये विधि कुर्यात् ॥ ८ ॥

अर्थ :- विलोमविधिमें राशि जाननेके वास्ते हरको गुण कल्पना करै और गुणको हर कल्पना करै. वर्गको मूल कल्पना करै. मूलको वर्ग कल्पना करै. तथा घटाने योग्य अंकको जोडने योग्य अंक कल्पना करै । और जोडने योग्य अंकको घटाने योग्य अंक कल्पना करै. फिर विधि करै तो दृष्ट राशिकी प्रसिद्धि होती है ।

यदि भिन्न अंकोंका विलोम करना होय तो -

अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योनो हरो हरः ॥

अंशस्त्वविकृतस्तत्र विलोमे शेषमुक्तवत् ॥९॥

अन्वय :- अथ स्वांशाधिकोने तु लवाढ्योनः हरः हरः स्यात् । अंशः तु अविकृतः ज्ञेयः शेषं विलोमे उक्तवत् कार्यम् ॥ ९ ॥

अर्थ :- यदि अपना अंश अधिक हीन होय तो अंशहीन होनेपर अंशको लवमें जोडकर हर कल्पना करै और अंश अधिक होनेपर अंशको हरमें घटाकर शेषको हर कल्पना करै और अंश जैसाका तैसा रखै. फिर शेष विधि जो विलोममें कहा है सो करै ॥ ९ ॥

अत्रोद्देशकः-

विलोम विधिके विषयमें उदाहरण :-

यस्त्रिघ्नस्त्रिभिरन्वितः स्वचरणैर्भक्तस्ततः सप्तभिः

स्वत्र्यंशेन विवर्जितः स्वगुणितो हीनो द्विपञ्चाशता ॥

तन्मूलेऽष्टयुते हृतेऽपि दशभिर्जातं द्वयं ब्रूहि तं

राशिं वेत्सि हि चञ्चलाक्षि विमलां बाले विलोमक्रियाम् ॥१०॥

अन्वय :- हे बाले ! चञ्चलाक्षि ! चेत् विमलां विलोमक्रियां वेत्सि तर्हि यः राशिः त्रिघ्नः त्रिभिः स्वचरणैः अन्वितः ततः सप्तभिः भक्तः स्वत्र्यंशेन विवर्जितः स्वगुणितः द्विपञ्चाशता हीनः तन्मूले अष्टयुते दशभिः हृते अपि द्वयं जातम् । तं राशिं ब्रूहि ॥ १० ॥

अर्थ :- हे सोलह वर्षकी उमर वाली ! चञ्चल नेत्रोंवाली ! यदि तुम शुद्ध विलोमकी रीति जानती हो तो जिस राशिको ३ तीन से गुणा किया फिर अपने तीन चरणोंसे युक्त किया. तदनन्तर ७ सातका भाग दिया तब जो राशि हुआ उसका तृतीयांश $\frac{1}{3}$ उसमें घटाया फिर जो राशि हुआ. उसका वर्ग करके उसमें ५२ वावन घटाया तब जो शेष रहा उसका मूल लेकर ८ आठ जोड दिये. तदनन्तर दशका १० भाग देनेपर भी दो २ लब्धि होता है. तो कहो वह कौन राशि है ? कि जिसमें पूर्वोक्त विधि करनेपर भी २ दो लब्धि होता है ॥ १० ॥

न्यासः-गुणः ३ क्षेपः $\frac{1}{3}$ ।

भाजकः ७ । ऋणम् $\frac{1}{3}$ वर्गम्-ऋणम् ५२

मूलम्-क्षेपः ८ हरः १० ।

दृश्यम् २ यथोक्तकरणेन जातो राशिः २८॥

इति व्यस्तविधिः

फैलाव— यहां दृश्य राशि २ दो है. उसको दशसे गुणा किया तब २० बीस हुआ. उसमें ८ आठ घटाये तब १२ बारह शेष रहे. उनका वर्ग किया तब १४४ एक सौ चौवालीस हुए. उनमें ५२ बावन जोड़े तब १९६ एक-सौ छियानवे हुए. इनका मूल लिया तब १४ चौदह हुए. इसमें अपना तृतीयांश युक्त करना है इस कारण अंश १ एकको हर ३ तीनमें घटाया तब २ दो रहा इनका १४ चौदहमें भाग लिया तब ७ सात लब्धि हुआ. यह १४ चौदहमें जोड़ दिये. तब २१ इक्कीस हुए. इनको ७ सातसे गुणा किया तब १४७ एकसौ सैंतालीस हुए अब इस राशिका त्रिगुणित चतुर्थांश अपनेमें घटाना है इस कारण हर ४ चारमें अंश ३ तीन को जोड़ दिया तब ७ सात हर हुआ अंशको अतिकृत रहने दिया, तब $\frac{१४७}{४} = ३६ \frac{३}{४}$ ऐसा रूप हुआ तब भागापवाह $\frac{१४७}{४}$ किया तब $\frac{५९६}{४}$ ऐसा रूप हुआ. तब अंशमें हरकाभाग दिया $\frac{३}{४}$ तब ८४ चौरासी हुए. यही १४७ में अपना चतुर्थांश त्रिगुणित घटानेसे शेष रहता है. अब तीनका भाग दिया तब २८ अट्ठाईस लब्धि हुआ. यही अज्ञात राशि है ॥

अज्ञात राशियें प्रश्नकर्ताके कहनेके माफक गुणा इत्यादि (आलाप)

करनेसे दृश्य राशि २ मिल जाता है. जैसे—ज्ञात राशि २८ अट्ठा-ईसका ३ तीन से गुणा किया तब ८४ चौरासी हुआ, अब अपना चतुर्थांश त्रिगुणित चौरासीमें युक्त करना है इस कारण ($\frac{३}{४}$) चौरासीके चतुर्थांश २१ इक्कीसको त्रिगुणित करके चौरासीमें जोड़ा तब १४७ एकसौ सैंतालीस हुए. इसमें ७ सात का भाग दिया तब २१ इक्कीस लब्धि हुए. इसमें अपना तृतीयांश ७ सात घटाया तब १४ चौदह रहे. इनका वर्ग किया तब १९६ एकसौ छियानवे हुए. इसमें ५२ बावन घटाया तब १४४ एकसौ चौवालीस रहे. इनका मूल लिया तब १२ बारह मिले. इसमें ८ आठ जोड़ा तब २० बीस हुए. इसमें १० दशका भाग देनेसे वही २ दो दृश्य राशि लब्धि मिला.

दृश्य	२ (आलाप) (कल्पना)
गुणक ३	भाजक
युक्त $\frac{३}{४}$	अन्तर
भाजक ७	गुणक
अन्तर $\frac{३}{४}$	युक्त
वर्ग —	मूल
अन्तर ५२	युक्त
मूल —	वर्ग
युक्त ८	अन्तर.
भाजक १०	गुणक

गुणक ३
युक्त $\frac{३}{४}$
भाजक ७
अन्तर $\frac{३}{४}$
वर्ग —
अन्तर ५२
मूल—
युक्त ८
भाजक

२८ अज्ञात राशि.

इति व्यस्तविधिः

अथेष्टकर्मसु करणसूत्रं वृत्तम्—

इष्ट कर्म करनेकी रीति एक श्लोकमें कहते हैं—

उद्देशकालापवद्विष्टराशिः क्षुण्णो हृतोऽंशं रहितो युतो वा ॥

इष्टाहतं दृष्टमनेन भक्तं राशिर्भवेत्प्रोक्तमितीष्टकर्म ॥१०॥

अन्वय :- इष्टराशिः उद्देशकालापवत् क्षुण्णः हृतः अंशः रहितः वा अंशः युतः कार्यः ।
अनेन इष्टाहतं दृष्टं भक्तं राशिः भवेत् । इति इष्टकर्म प्रोक्तम् ॥ १० ॥

अर्थ— इष्टकर्ममें कोई इष्ट कल्पना करके उसको प्रश्नकर्ताके कहनेके अनुसार गुणा करके भाग देय. अपने अंशोंसे रहित करे अथवा युक्त करे. जो राशि सिद्ध हो, उसको इष्टसे गुणा किया हुए दृष्ट राशियें भाग देय जो लब्धि हो वही राशि होता है. इष्ट कर्म इस प्रकार आचार्योंने कहा है ॥ १० ॥

तब १६ सोहल लब्धि हुये. इसमें अपना अर्थात् ४८ अडतालीसका तृतीयांश १६ सोलह और

१६	आधा २४ और चतुर्थांश १२ जोडा तब वही ६८ अडसठ होता है, इसी प्रकार सर्वत्र
१६	उदाहरणोंमें जों फल होता है वही अभीष्ट राशि होती है ॥
२४	
१२	
६८	

अपरोदाहरणम्—

दूसरा उदाहरण. इसमें एक हाथी और ३ तीन हस्तिनी यह ४ चार राशि दृष्ट हैं. इस कारण दृष्टजाति उदाहरण कहते हैं—

यूथार्द्ध सत्रिभागं वनविवरगतं कुञ्जराणाञ्च दृष्टं
षड्भागश्चैव नद्यां पिबति च सलिलं सप्तमांशेन मिश्रः ॥

पद्मिन्यां चाष्टमांशः स्वनवमसहितः क्रीडते सानुरागो नागेन्द्रो
हस्तिनीभिस्तिसृभिरनुगतः का भवेद्यूथसङ्ख्या ॥१॥ क्षेपकमिदम् ॥

अन्वय :- कुञ्जराणां सत्रिभागं यूथार्द्धं वनविवरगतं दृष्टम् । षड्भागः सप्तमांशेन मिश्रः च नद्यां सलिलं पिबति । एवं तथा स्वनवमसहितः अष्टमांशः च पद्मिन्यां सलिलं पिबति । तथा तिसृभिः हस्तिनीभिः अनुगतः नागेन्द्रः सानुरागः क्रीडते । तर्हि यूथसङ्ख्या का भवेत् ? ॥ १ ॥

अर्थ :- हे मित्र ! हाथियोंका एक समूह था. उसमेंसे अपने तृतीयांशसहित आधा तो

वनकी गुफामें जाता हुआ हमने देखा और सात ७ भाग करके $\frac{1}{2}$ सहित $\frac{7}{8}$ छठा भाग भी नदीमें जल पीता था और अपने नवम भाग करके सहित आठमा $\frac{1}{8}$ भाग $\frac{1}{8}$ भी

कमलोंसे भरे हुए तालाबमें जल पीता था. और ३ तीन हथिनियोंके साथ १ एक गजराज बडे आनन्दसे क्रीडा करता था. तो कहो सब हाथियोंकी क्या संख्या हुई ? ॥ १ ॥

न्यास:- $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{1}{8}$ दृश्यम् ४

एषां सवर्णनं द्वाभ्यामपवर्तितम् $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$

पुनरेषां सवर्णनं नवभिरपवर्तितम् $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{9}$

इदमिष्टराशेः शोधितम् $\frac{1}{9}$

अनेन दृष्टे ४ इष्टगुणिते भक्ते जाता हस्तिसंख्या १००८

फैलाव—उपरोक्त रीतिके अनुसार $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{1}{8}$ इन सब राशियोंका भागानुबन्धकी रीतिसे सवर्णन किया $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{1}{8}$ तब $\frac{1}{2}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{1}{8}$ ऐसा रूप हुआ यहां २ दो का अपवर्तन दिया तब $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. इसको समच्छेद $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ = $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ करके जोडा तब $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. फिर ९ नौका परिवर्तन दिया तब $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. अब यूथसंख्या एकमें घटाया तब $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ = $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ = $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. तब इष्ट १ एकसे गुणित दृश्य ४ चारमें इसका भाग लिया तब $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ = $\frac{2}{9}$ $\frac{5}{9}$ $\frac{1}{9}$ = १००८ एक हजार आठ हुआ. यही हस्तिनोंके यूथकी संख्या है. क्योंकि अपने

अन्यदुदाहरणम्—

इष्टकर्मके विषयमें और उदाहरण—

हारस्तारस्तरुण्या निधुवनकलहे मौक्तिकानां विशीर्णां
भूमौ यातस्त्रिभागः शयनतलगतः पञ्चमांशोऽस्य दृष्टः ॥
प्राप्तः षष्ठः सुकेश्या गणक दशमकः सङ्गृहीतः प्रियेण
दृष्टं षट्कं च सूत्रे कथय कतिपर्यैमौक्तिकैरेष हारः ॥३॥

अन्वय :- हे गणक ! निधुवनकलहे तरुण्याः मौक्तिकानां तारः हारः विशीर्णः । ततः
त्रिभागः भूमौ यातः । अस्य पञ्चमांशः शयनतलगतः दृष्टः । षष्ठः सुकेश्या प्राप्तः । दशमकः
प्रियेण सङ्गृहीतः । षट्कं सूत्रे दृष्टम् । तर्हि कतिपर्यैः मौक्तिकैः एष हारः निर्मितः इति त्व-
कथय ॥ ३ ॥

अर्थ :- हे गणक ! मैथुनके झगडेमें किसी बालाका मोतियोंका हार टूट गया. सो उसमें
मोतियोंका तीसरा भाग तो सामने पृथ्वीमें गिरा और पांचवां भाग शय्याके नीचे लुडक गया
ऐसा देखनेमें आया. और छठा ६ भाग उसी श्यामाने बीन लिया. तथा दशमा भाग पतिने बीना-
और छः ६ मुक्ता सूत्रमें रह गये तो कहो कितने मोतियोंका वह हार बनाया गया था ? ॥३॥

अत्रेष्टराशि प्रकल्प्य प्राग्बज्जातो राशिः ॥३०॥ इदं क्षेपकम् ॥

फैलाव— यहाँ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ दृश्य ६ पूर्वोक्त नियमके अनुसार सवर्णन करने के अर्थ
समच्छेद किया $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$
 $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ तब ऐसा रूप हुआ. अब सब अंशोंको जोड़ा तब $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ ऐसा रूप हुआ यहाँ
१२ बारह का अपवर्तन दिया. तब $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ फिर पंद्रह १५ का अपवर्तन दिया तब $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ ऐसा रूप
हुआ. इस मोतियोंकी राशि एकमें घटाया तब $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट
१ एकसे गुणित दृष्ट ६ छः में भाग दिया तब $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ = ३०
लब्धि हुवा. यही हारके मोतियोंकी संख्या है ॥ क्योंकि तीस ३० में से तीसरा
भाग अर्थात् दश १० तो पृथ्वीमें गिरे. और पांचवां भाग अर्थात् ६ छः मोती शय्याके
नीचे गिरे. और छठवां भाग अर्थात् ५ पाँच मोती बालाने बीने और दशवां भाग
अर्थात् तीन मोती पतिने बीने और छः ६ डोरेमें रह गये. सबको जोड़ा तब वही तीस
मोती हुए ॥ यह क्षेपक श्लोक है ॥

अथ शेषजात्युदाहरणम्—

इष्टकर्ममें शेषजाति कहते हैं ॥

स्वाद्धं प्रादात्प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्च काश्यां
शेषाधिः शुल्कहेतोः पथि दशमलवान्घट् च शेषाद्गयायाम् ॥
शिष्टा निष्कत्रिषष्टिर्निजगृहमनया तीर्थपान्थः प्रयातः
तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि भवता शेषजातिः श्रुतास्ति ॥४॥

अन्वय :- हे मित्र ! यदि भवता शेषजातिः श्रुता अस्ति तदा यः कश्चित् तीर्थपान्थः
घनात् आर्द्धम् प्रयागे प्रादात् । अवशेषात् नवलवयुगलं काश्यां प्रादात् । शेषाद्धिः पथि शुल्क

अर्थ :- अथवा जितने हर हों, उनको परस्पर गुणा कर. जो राशि हो उसका अंशोंसे घटाये हुए हरोंके गुणा करनेसे जो राशि प्राप्त हो उसमें भागदेय. जो लब्धि हो उसका दृश्य राशिमें भाग देय. जो अंक; निष्पन्न हो उसके हरका अपने अंशमें भाग देनेसे जो लब्धि हो वही अज्ञात राशि होती है। यह विधि करनेसे जो फल आता है वही फल विलोमविधि इत्यादि विधि करनेसेभी आ जाता है ॥ १ ॥

उदाहरणम्—

उपरोक्तरीतिके विषयमें उदाहरण.

पद्माक्ष्या प्रियकल्पिता वसुलवा भूषा ललाटीकृता

यच्छेषास्त्रिगुणाद्रिभागरचिता न्यस्ता स्तनान्तः सृजि ॥

शेषाद्भुजनालयोर्मणिगणः शेषाब्धिकस्याहृतः ॥

कांच्यात्मा मणिराशिमाशु वद मे वेण्यां हि यत्षोडश ॥१॥

अन्वय :- हे सखे ! यदि पद्माक्ष्याः प्रियकल्पिता भूषा वसुलवा ललाटीकृता । यच्छेषात् त्रिगुणाद्रिभागरचिता भूषा स्तनान्तः सृजि न्यस्ता । शेषाद्भुजनालयोः न्यस्तम् । शेषाब्धिकः ब्रूयाहृतः मणिगणः कांच्यात्मा कृतः । यत्षोडश हि वेण्यां न्यस्ताः । तर्हि स्वं मे मणिराशि वद ॥ १ ॥

अर्थ:- हे मित्र ! किसी पुरुषने अपनी प्रियाको मणियोंका आभूषण बनाकर दिया. उस कमलवत् नेत्रवाली कामिनीने उस आभूषणमेंसे आठमा $\frac{1}{2}$ भागसे बने हुएको तो मस्तकमें पहरा और जो शेष बचा उसके तिगुने सातवें $\frac{3}{2}$ भागसे बने हुएको स्तनोंके मध्यभागमें मालाके स्थानमें शृंगार किया तब जो शेष बचा उसके आधे $\frac{1}{2}$ से बने हुएको बाजूबन्दके स्थानमें शृंगार किया. फिर भी जो बच रहा उसके तिगुने चौथे भाग $\frac{3}{4}$ से बने हुएको कमरमें शृंगार किया तब भी १६ सोलह मणिका आभूषण बचा. उससे वेणीमें शृंगार किया तो कहो कि, वे कितने मणियोंसे जटित आभूषण थे ॥ १ ॥

न्यास:- $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ दृश्यम् १६

यथोक्तकरणेन जातो मणिराशिः २५६ यद्वा र्ववदिष्टकर्मणा विलो

मादिना प्रमागजात्या च जातो मणिराशिः २५६॥ इदं क्षेपकम् ॥

फैलाव— ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार सब हरोंको परस्पर गुणा किया तब ४४८ चारसौ अडतालीस हुए. फिर अपने २ अंशको अपने २ हरमें घटाया तब ७, ४, १, १ ऐसा रूप हुआ. इनको परस्पर गुणा किया तब २८ अठ्ठाईस हुए इसमें पहले हरोंके गुणनफल ४४८ का भाग दिया (भाजक) ४४८ (भाज्य) २८ $\frac{28}{448}$ यहाँ २८ से अपवर्तन किया तब $\frac{1}{16}$ ऐसा रूप हुआ. इसका दृश्यराशि १६ में भाग लिया $\frac{1}{16} \times 256 = 16$ १६ = २५६ तब दोसौ छप्पन फल हुआ. अथवा पूर्व कही हुई इष्ट कर्मकी रीतिके तथा विलोमकी रीतिके और प्रभागजाति रीतिके करनेसे भी २५६ वही फल होता है ॥

अथ विश्लेषजात्युदाहरणम्— अब अन्तर करनेके विषयकी जातिका उदाहरण दिखलाते हैं ॥

पञ्चांशोऽलिकुलात्कदंबमगमत्त्र्यंशं शिलीन्ध्र तयो-
विश्लेषस्त्रिगुणो मृगाक्षि कुटजं दोलायमानोऽपरः ॥
कान्ते केतकमालतीपरिमलप्राप्तैककालप्रियादूताहूत
इतस्ततो भ्रमति खे भृंगोऽऽलिसंख्यां वद ॥४॥

अन्वय :- हे मृगाक्षि ! अलिकुलात् पञ्चांशः कदम्बम् अगमत् । त्र्यंशं शिलीन्ध्रम् अगमत् । तयोः विश्लेषः त्रिगुणः कुटजम् अगमत् । हे कान्ते ! केतकमालतीपरिमलप्राप्त्यैककालप्रिया-दूताहूतः अपरः भृङ्गः दोलायमानः सन् खे इतस्ततः भ्रमति । तर्हि अलिसंख्यां वद ॥ ४ ॥

अर्थ :- हे प्रिये ! भ्रमरोंका एक समूह था. उसमेंसे पाँचमा भाग $\frac{1}{5}$ तो कदम्ब पर चला गया और तीसरा भाग $\frac{3}{5}$ शिलीन्ध्रपर चला गया और उन दोनों भागोंका जो अन्तर करनेसे शेष रहता है वह भाग त्रिगुणित कुटजपर चला गया. हे हरिणीके समान नेत्रोंवाली प्रिये ! केतकी और मालतीके सुगन्धको एकही समय प्राप्त हुआ जो वायु वही प्रियाका दूत उसकरके बुलाया हुआ एक भ्रमर दोलायमान होकर आकाशमें इधर उधर घूमता है तो कहो वह कितने भ्रमर थे ? [एक तरफ केतकीका वृक्ष था और एक तरफ मालतीका वृक्ष था. और दोनोंके गन्धसे सुगन्धित वायु एक ही समय चलता था. जब इधरका वायु चलै तो इधरके सुगन्धिसे भ्रमर इधर आता था. और उधरका सुगन्धि आता था तब उधरको जाता था मानो इसकी दो स्त्री हैं. एक कालमें दोनों का दूत बुलानेको आयाहै सो झूलेकी तरह कभी इधर जाता है कभी उधर जाता है.]

न्यासः— $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{2}{5}$ दृश्यम् १।

जातमलिकुलमानम् १५ एवमन्यत्राऽपि ॥

इतीष्टकर्म

फैलाव— यहां पहले भिन्न व्यवकलनकी रीतिके अनुसार $\frac{1}{5}$ इनका अन्तर किया अर्थात् समच्छेद किया तब $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ ऐसा रूप हुआ अंश ५ पाँचमें अंश ३ तीनको घटाया तब $\frac{2}{5}$ ऐसा रूप हुआ इसे त्रिगुणा किया तब $\frac{6}{5}$ ऐसा रूप हुआ. तीनसे परिवर्तन दिया तब त्रिगुणित अन्तर $\frac{2}{5}$ हुआ अब $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{5}$ इनका समच्छेद किया तब $\frac{2}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{2}{5}$ = $\frac{3}{5}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{3}{5}$ = $\frac{12}{5}$ $\frac{12}{5}$ $\frac{12}{5}$ ऐसा रूप हुआ. फिर योग किया तब $\frac{12}{5}$ ऐसा हुआ. इसमें ५ पाँचका अपवर्तन दिया तब $\frac{12}{5}$ ऐसा रूप हुआ इसको इष्ट १ एकमें घटाया तब $\frac{12}{5}$ $\frac{12}{5}$ = $\frac{144}{25}$ $\frac{144}{25}$ = $\frac{144}{25}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट १ एकसे गुणा किये हुए दृश्य १ एकमें भाग लिया $\frac{144}{25}$ $\frac{1}{1}$ = $\frac{144}{25}$ $\frac{1}{1}$ = $\frac{144}{25}$ तब पन्द्रह १५ लब्धि हुए यही भ्रमरोंका समूह था ।

आलाप-पाँचवाँ भाग ३ तीन तो कदम्ब पर और तीसरा भाग ५ पाँच शिलीन्ध्रपर इनका अन्तर जो हुआ हो, सो त्रिगुणित अर्थात् ६ छः भ्रमर कुटजपर और १ एक इधर-उधर घूमता था. सबको जोडा तब वही १५ पन्द्रह हुआ ॥ इति इष्टकर्म ॥

सङ्क्रमणे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्—

सङ्क्रमण करने की रीति आधे श्लोकमें कहते हैं—

योगोन्तरेणोनयुतोऽद्वितस्तौ राशी स्मृतौ सङ्क्रमणाख्यमेतत् ॥

अन्वय :- योगः (एकदा) अन्तरेण ऊनः । (एकदा) अन्तरेणयुतः अद्वितः च अन्तरेण ऊनयुतः अद्वितः । तौ राशी स्मृतौ । एतत् सङ्क्रमणाख्यं भवति ॥

अर्थ :- प्रश्नकर्ता जो योगकी सङ्ख्या कहै उसमें उसीकी कही हुई अन्तरकी संख्या एक बार घटादेय जो शेष रहै उसका आधा करलेय तब एक राशि निकलती है. फिर उसी प्रश्नकर्ताके कहे हुए योगमें उसीके कहे हुए अन्तरको जोड़कर जो राशि हो उसको आधा करनेसे जो अंक हो वह दूसरी राशि होती है. इस प्रकार दोनों राशि निकलती हैं. इसीको सङ्क्रमण-नामसे कहते हैं ॥

अत्रोद्देशकः—

सङ्क्रमणके विषयमें उदाहरण—

ययोर्योगः शतं सैकं वियोगः पञ्चविंशतिः ॥

तौ राशी वद मे वत्स वेत्सि सङ्क्रमणं यदि ॥१॥

अन्वय :- हे वत्स ! ययोः योगः सैकं शतम् । वियोगः पञ्चविंशतिः । तौ राशी यदि सङ्क्रमणं वेत्सि तर्हि मे वद ॥ १ ॥

अर्थ :-जिन दो राशियोंका जोड़ १०१ एकसौ एक है और घटाव २५ पचीस है. यदि सङ्क्रमण जानते हो तो कहो. वह दोनों राशि कौन हैं ? ॥ १ ॥

न्यासः—योगः १०१ अन्तरम् २५ । जातौ राशी ३८।६३॥

फैलाव—उपरोक्त नियमानुसार योगकी संख्या १०१ एकसौ एकमें पहले २५ पचीसको घटाया तब ७६ छियत्तर हुए. इनको आधा किया तब ३८ अडतीस हुए. यह १ एक राशि हुआ. फिर योग १०१ में अन्तर २५ को जोडा. तब १२६ एकसौ छब्बीस हुआ. इनको आधा किया तब ६३ तिरसठ हुआ. यह दूसरा राशि हुआ ३८ । ६३ । यही वह दोनों राशि हैं कि, जिनके जोड़नेसे १०१ एकसौ एक होता है. और घटानेसे २५ पचीस होता है. क्योंकि ३८।६३ को जोडा तब १०१ एकसौ एक हुआ और ६३ तिरसठमें ३८ अडतीस घटाया तब २५ पचीस शेष रहा ॥

इति सङ्क्रमणम् ।

अन्यत्करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्

राशियोंका वर्गान्तर और राशियोंका अन्तर जानकर राशियोंके जाननेकी रीति आद्य श्लोकमें कहते हैं :

वर्गान्तरं राशिवियोगभवंतं योगस्ततः प्रोक्तवदेव राशी ॥१॥

अन्वय :- वर्गान्तरं राशिवियोगभवंतं योगः स्यात् । ततः प्रोक्तवत् एव राशी ज्ञेया ॥१॥

अर्थ :- वर्गान्तरमें राशिके अन्तरका भाग देय जो लब्धि हो, उसीको योगराशि जाने फिर ऊपरकी कही हुई विधिके अनुसार क्रिया करनेसे राशि मालूम होती है.

उद्देशकः— उदाहरण—

राशयोर्ययोरवियोगोऽष्टौ तत्कृत्योश्च चतुःशती ॥

विवरं वद तौ राशी शीघ्रं गणितकोविद ॥१॥

अन्वय :- हे गणितकोविद ! ययोः राशयोः वियोगः अष्टौ । तत्कृत्योः चतुःशती विवरम् । तौ राशी शीघ्रं वद ॥ १ ॥

अर्थ :-हे गणितचातुरीधुरीण ! जिन राशियोंका अन्तर ८ आठ होता है और दोनोंके वर्ग का अन्तर करनेसे ४०० चारसी होता है तो उन दोनों राशियोंको बताओ वह कौन हैं ? ॥१॥

न्यास:-राश्यन्तरम् ८ कृत्यन्तरम् ४०० जातौ राशी २१२९॥

फैलाव- उपरोक्त नियमानुसार वर्गान्तर ४०० चारसीमें राशिके अंतर ८ आठका भाग दिया तब ५० पचास लब्धि हुए. यही योग राशि है. अब सङ्क्रमण रीतिके सूत्रके अनुसार ५० पचासमें आठको घटाया तब बयालीस हुये. इसका आधा किया तब २१ इक्कीस हुये. यह एक राशि हुआ. फिर ५० पचासमें ८ आठ जोडा तब ५८ अट्ठावन हुआ. इसका आधा किया तब २९ उनतीस हुये. यह दूसरा राशि हुआ. अर्थात् जिनका अन्तर ८ होता है और वर्गान्तर ४०० होता है वह २१।२९ दोनों राशि यही हैं ॥ क्योंकि २९ उनतीस- २१ इक्कीस घटानेसे ८ शेष रहता है यही राश्यन्तर है. और इक्कीसका वर्ग करनेसे ४४१ चारसी इकतालीस होते हैं और २९ उनतीसका वर्ग ८४१ आठसी इकतालीस होते हैं इनका अन्तर करनेमें ४०० चारसी शेष होता है यही वर्गान्तर है ॥

अथ किञ्चिद्द्वर्गकर्म प्रोच्यते.

अब कुछ वर्ग कर्मकी रीति लिखते हैं -

इष्टकृतिरष्टगुणिता व्येका दलिता विभाजितेष्टेन ॥

एकस्यादस्य कृतिर्दलिता सैका परो राशिः ॥१२॥

अन्वय :- इष्टकृतिः अष्टगुणिता व्येका दलिता इष्टेन विभाजिता एकः स्यात् । अस्य कृतिः दलिता सैका अपरः राशिः स्यात् ॥ १२ ॥

अर्थ :- अपनी इच्छाके अनुसार कोई इष्टमानकर उसका वर्ग करनेसे जो राशि हो, उसको ८ आठसे गुणा करके एक १ घटा देय. फिर जो राशि रहै उसको आधा करे. फिर उस आधेमें इष्टका भाग देय तब जो अंक लब्धि हों वह पहली राशि होती है. फिर इस राशिका वर्ग करके आधा करलेय और एक मिला देय तब दूसरी राशि होती है ॥ १२ ॥

रूपं द्विगुणेष्हृतं सेष्टं प्रथमोऽप्यवापरौ रूपम् ॥

कृतियुतिवियुती व्येके वर्गौ स्यातां ययो राश्योः ॥१३॥

अन्वय :- रूपं द्विगुणेष्हृतं सेष्टं प्रथमः राशिः स्यात् । अथवा रूपम् अपरः राशिः स्यात् । ययोः राश्योः कृतियुतिवियुती व्येके वर्गौ स्याताम् ॥१३॥

अर्थ :- रूप अर्थात् एकको द्विगुणित कल्पना किये हुए इष्टसे भाग लेय. जो लब्धि आवै उसमें इष्टको जोड देय तब प्रथम राशि होती है और दूसरा राशि रूप अर्थात् एकही होता है. जिन राशियोंका वर्गयोग और वर्गान्तर एक घटानेसे वर्ग हो जाता है. ॥१३॥

उद्देशक:-उदाहरण-

राश्योर्ययोः कृतिवियोगयुती निरेके मूलप्रदे प्रवद तौ मम मित्र यत्र ॥

क्लिश्यन्ति बीजगणिते पटवोऽपि मूढाः षोढोक्तगूढगणितं परिभावयन्तः ॥१॥

अन्वय:- हे मित्र ! ययोः राश्योः कृतिवियोगयुती निरेके मूलप्रदे भवतः । तौ राशी मम प्रवद । यत्र बीजगणिते षोढोक्तगूढगणितं परिभावयन्तः पटवः अपि मूढाः इव क्लिश्यन्ति ॥१॥

अर्थ:- हे प्रियवर ! जिनराशियोंका वर्गान्तर और वर्गयोग एक घटानेसे वर्गमूल लेनेके योग्य हो जाता है. उन दोनों राशियोंको हमको कहो. जिनराशियोंके बतानेमें बीजगणितमें छः प्रकारके अव्यक्त गणितको परिशीलन करनेसे बुद्धिशालीभी मूर्खों की तरह क्लेश पाते हैं ॥११॥

न्यास:- अत्र प्रथमानयने कल्पितमिष्टम् १ अस्य कृतिः -अष्टगुणो जातः
 २ अयं व्येकः १ दलितः ३ इष्टेन ३ हतो जातः १
 अस्य कृतिः १ दलिता ३ सैका ३ अयमपरो राशिः एवमेतौ राशी १ ३ ॥
 एवमेकेनेष्टेन जातौ राशी ७ ९७ द्विकेन ३१ ९९३
 अथद्वितीयप्रकारेणेष्टम् १ अनेन द्विगुणेन २ रूपं भक्तम् ३
 इष्टेन सहितं जातः प्रथमो राशिः ३ द्वितीयो रूपम् १ एवं
 राशी ३ ३ एवं द्विकेन ६ १ त्रिकेन १९ १ त्र्यंशेन
 जातौ राशी ११ १ ॥

फैलाव- उपरोक्त नियमानुसार प्रथम राशि लानेके वास्ते इष्टकल्पना किया ३ आधेको इसका वर्ग किया तब ३ ऐसा रूप हुआ. इसको ८ आठसे गुणा किया अर्थात् ३ ३ = ३३ ३ ऐसा रूप समच्छेद करनेसे हुआ अब भिन्न गुणन की रीतिके अनुसार अंशको अंशसे और हरको हरसे गुणा किया तब ३३३ ऐसा रूप हुआ. अब अंशमें हरका भाग दिया तब २ दो लब्धि हुये. यही गुणनफल है. इसमें १ एक घटाया तब ३ एक शेष रहा. उसका आधा किया तब ३ ऐसा रूप हुआ. इष्ट ३ का भाग दिया अर्थात् ३ ३ = ३ ३ = ३ ३ = ३ ऐसा रूप हुआ. अंशमें हरका भाग दिया तब १ एक लब्धि हुआ. यही पहली राशि है ॥

इसी प्रथम राशि १ का वर्ग किया तब १ एक हुआ. इसका आधा किया तब ३ ऐसा हुआ. इसमें एक भागानुबन्धकी रीतिसे जोडा तब ३ यह दूसरा राशि हुआ. अर्थात् ३ ३ यही वह दोनों राशि हैं. जिनके वर्गान्तर अथवा वर्गयोगमें एक १ घटानेसे वर्गराशि वर्गमूल लेनेके योग्य हो जाता है. क्योंकि ३ ३ इन दोनों राशिका वर्ग ३ ३ कर योग करनेसे ३ ३ = ३ ३ = ३३ ऐसा रूप होता है. इसमें एक १ घटानेसे दूसरा दूसरा राशि ३ वर्गमूल मिल जाता है. और ३ ३ का अंतर ३ ३ = ३ ३ = ३ ऐसा होता है. यहाँ एक घटानेसे ३ पहली ३ राशि मूल मिलता है ॥

और जब १ एक को इष्ट माना तो इष्ट १ एकका वर्ग कर आठसे गुणा किया तब ८ आठ हुआ. इसमें १ घटाया तब ७ सात रहा. इसका आधा किया तब ३ ३ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट १ का भाग दिया तब प्रथम ३ यह हुई ॥

इसी प्रथम राशिका वर्ग किया तब ३३ ऐसा हुआ. इसका आधा किया तब ३३ ऐसा रूप हुआ. इसमें भागानुबन्धकी रीतिसे १ एक जोड दिया तब ३३ ऐसा रूप हुआ. अर्थात् ३ ३ यही वह दोनों राशि हैं कि, जिनके वर्गान्तर और वर्गयोगमें एक घटानेसे राशिवर्गमूल मिल जाता है. क्योंकि, इनका वर्ग ३३ ३३३३ कर योग करनेसे

$\frac{3936}{324} = \frac{9296}{324} = \frac{25932}{324}$ ऐसा रूप हुआ. यहाँ १ घटाया तब $\frac{9}{324} = \frac{16132}{324} = \frac{296}{324}$
 $\frac{9296}{324} = \frac{9296}{324}$ ऐसा हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{9296}{324}$ एकसौ छत्तीस हुये. तथा
 $\frac{3936}{324} = \frac{9296}{324}$ इनका अंतर $\frac{5360}{324}$ यह हुआ. इसमें एक १ घटाया $\frac{9}{324} = \frac{296}{324}$
 $\frac{5360}{324} = \frac{960}{324} =$ तब ऐसा हुआ. इसका मूल लिया तब $\frac{960}{324}$ हुआ इसी प्रकार जब दो
 २ को इष्ट माना तो २ दो का वर्ग किया तब ४ हुए. इनको ८ आठसे गुणा किया
 तब बत्तीस हुये. इसमें एक घटाया तब एकतीस हुए. इसका आधा किया $\frac{3}{21}$ इष्ट
 दोका भाग दिया. $\frac{3}{21} = \frac{3}{21} = \frac{3}{21}$ यहाँ दोका परिवर्तन दिया तब $\frac{3}{21} = \frac{3}{21}$
 ऐसा रूप हुआ. यह प्रथम राशि है. इसी राशिका वर्ग किया तब $\frac{9}{441}$ ऐसा रूप हुआ.
 इसका आधा किया तब $\frac{9}{882}$ ऐसा रूप हुआ इसमें एक मिलाया तब $\frac{9}{441} = \frac{9}{441}$
 $\frac{9}{441} = \frac{9}{441}$ ऐसा रूप हुआ. $\frac{9}{441} = \frac{9}{441}$

अथवा दूसरी रीतिसे इष्ट १ एकको माना. इसको द्विगुणित किया फिर रूप एक
 में उसका भाग दिया तब $\frac{3}{3} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट १ को
 जोड़ा $\frac{3}{3} = \frac{3}{3} = \frac{3}{3}$ तब प्रथम राशि $\frac{3}{3}$ यही हुई. और द्वितीय राशि ती रूप
 अर्थात् $\frac{3}{3}$ एक है. इस कारण दोनों राशि $\frac{3}{3} = \frac{3}{3}$ यह हुए ॥

अथवा २ दोको इष्ट माना इसको द्विगुणित किया तब ४ चार हुआ. फिर रूप
 १ एकमें भाग लिया तब $\frac{4}{4} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट
 २ को जोड़ा तब $\frac{4}{4} = \frac{4}{4} = \frac{4}{4} =$ — ऐसा प्रथम राशिका रूप हुआ.
 और द्वितीय राशि ती १ एक (रूप) ही है ॥

इसी प्रकार जब ३ तीनको इष्ट माना तब इसको द्विगुणित किया तब ६ छः
 हुआ. इसका १ एकमें भाग दिया तब $\frac{6}{6} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें
 ६ छः का अपवर्तन दिया तब $\frac{6}{6}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें इष्ट ३ तीन को मिलाया तब
 $\frac{6}{6} = \frac{9}{6} = \frac{9}{6}$ ऐसा प्रथम राशि हुआ. द्वितीय राशि रूप $\frac{6}{6}$ है ॥

इसी प्रकार तृतीयांशको इष्ट माना तब उसको द्विगुणित करनेसे ऐसा $\frac{3}{3}$ रूप
 हुआ. इसका रूप एकमें भाग लिया तब $\frac{3}{3} = \frac{3}{3} = 3^2 = 6 = 2$ ऐसा रूप
 हुआ इसमें इष्ट $\frac{3}{3}$ को जोड़ा तब $\frac{3}{3} = \frac{3}{3} = \frac{3}{3}$ ऐसा प्रथम राशि हुआ. इसमें
 दूसरा राशि ती रूप $\frac{3}{3}$ है ही. दोनों राशि $\frac{3}{3} = \frac{3}{3}$ हुए ॥

अथवा सूत्रम्—

वर्गकर्म करनेकी और तीसरी रीति—

इष्टस्य वर्गवर्गो घनश्च तावष्टसंगुणो प्रथमः ॥

सैको राशी स्यातामेवं व्यवतेऽथवाऽव्यक्ते ॥१४॥

अन्वयः— इष्टस्य वर्गवर्गः घनश्च ती अष्टसंगुणी कुर्यात्। तदा राशी स्याताम्।
 प्रथमः सैकः राशिः स्यात्। एवं व्यक्ते अथवा अव्यक्ते वर्गकर्म कुर्यात् ॥१४॥

अर्थः— इष्ट मानकर उसका वर्ग करनेसे जो राशि हो उसका फिर वर्ग करै और
 उसी इष्टका एक जगह घन करै. फिर वर्गवर्ग और घन दोनोंको ८ आठ से गुणा करै.
 तब २ दो राशि होते हैं. प्रथम अर्थात् वर्गवर्ग अष्टगुणितमें एक जोडनेसे प्रथम राशि

होता है. द्वितीय तो घन करनेसे ८ आठ से गुणा करनेसे ही हो जाता है. इसी प्रकार पाटीगणित अथवा बीजगणितमें वर्गकर्म करै ॥१४॥

इष्टम् $\frac{3}{4}$ अस्य वर्गवर्गः $\frac{9}{16}$ अष्टघ्नः $\frac{3}{4}$ संको जातः प्रथमो राशिः $\frac{3}{4}$
 पुनरिष्टम् $\frac{9}{16}$ अस्य घनः $\frac{27}{64}$ अष्टगुणो जातो द्वितीयो राशिः $\frac{9}{16}$ एवं जातो
 राशी $\frac{3}{4}$ $\frac{9}{16}$ अथैकेनेष्टेन ९।८ द्विकेन १२९।६४ त्रिकेण ६४९।२१६ ॥

इष्ट $\frac{3}{4}$ आघेको माना इसका वर्ग किया तब $\frac{9}{16}$ ऐसा हुआ. फिर इसका वर्ग किया तब $\frac{81}{256}$ ऐसा हुआ, इसको ८ आठ से गुणा किया तब $\frac{27}{32}$ $\frac{9}{16}$ आठका परिवर्तन देनेसे गुणनफल $\frac{27}{32}$ यह हुआ इसमें एक जोडा तब $\frac{27}{32}$ $\frac{9}{16} = \frac{27}{32}$ $\frac{9}{16} = \frac{27}{32}$ यह प्रथम राशि हुई. फिर इष्ट $\frac{3}{4}$ का घन किया तब $\frac{27}{64}$ ऐसा रूप हुआ इसको ८ आठ से गुणा किया तब $\frac{27}{8}$ $\frac{27}{8}$ ऐसा होनेपर ८ आठका परिवर्तन दिया तब गुणनफल $\frac{27}{8}$ यह हुआ यही द्वितीय राशि है. दोनों राशि $\frac{27}{8}$ $\frac{9}{16}$ यह हुए.

जब १ एकको इष्ट माना तब एकका वर्गवर्ग १ एकही हुआ. इसको ८ आठसे गुणा किया तब ८ आठ हुए इसमें १ एक जोडनेसे प्रथम राशि ९ नौ हुई फिर १ एकका घन किया तब एकही रहा. इसको आठसे गुणा किया तब ८ आठ हुए. यही द्वितीय राशि है. इस प्रकार ९।८ यह दोनों राशि हुए.

जब दो २ को इष्ट माना तब दो २ का वर्गवर्ग १६ सोलह हुआ इसको ८ आठसे गुणा किया तब १२८ एकसौ अठ्ठाईस हुए. उसमें एक जोडा तब १२९ यही प्रथम राशि हुई. फिर इष्ट २ दोका घन किया तब ८ आठ हुई इसको आठ से गुणा किया तब ६४ चौंसठ हुई. यही द्वितीय राशि है. इस प्रकार दोनों राशि १२९।६४ यह हुए.

जब ३ तीनको इष्ट माना तब ३ तीनका वर्गवर्ग ८१ इकियासी हुआ इसको आठ ८ से गुणा किया तब ६४८ छःसौ अडतालीस हुए. इसमें एक जोडा तब ६४९ छःसौ उनचास हुए. यही प्रथम राशि है. फिर इष्ट तीन ३ का घन किया तब २७ सत्ताईस हुआ. इसको आठ ८ से गुणा किया तब २१६ दोसौ सौलह हुआ. यही दूसरी राशि है. इस प्रकार दोनों राशि ६४९।२१६ यह हुए ॥

एवं सर्वैस्वपीष्टवशादानन्त्यम् -

इस प्रकार जहाँतक अंकोंको इष्ट मानोगे वहाँतक अनंत अंक होंगे ॥

पाटीसूत्रोपमं बीजं गूढमित्यवभासते ॥

नास्ति गूढममूढानां नैव षोढेत्यनेकधा ॥१॥

अन्वयः— पाटीसूत्रोपमं बीजम् अस्ति । गूढम् इति अवभासते । अमूढानां गूढं नास्ति । षोढा इति नैव किंतु अनेकधा अस्ति ॥१॥

अर्थः— पाटीगणितके समानही बीजगणित है अतिगूढ है ऐसा मालूम होता है बुद्धिमानोंके वास्ते कुछ गूढ नहीं है और ६ छःही प्रकारका है यह भी बात नहीं किंतु अनेक प्रकारका है ॥१॥

अस्ति त्रैराशिकं पाटी बीजञ्च विमलामतिः ॥

किमज्ञातं सुबुद्धीनामतो मन्दार्थमुच्यते ॥२॥

अन्वयः— पाटी त्रैराशिकं अस्ति । बीजं च विमलामतिः अस्ति । सुबुद्धीनां किम् अज्ञातम् । अतः मन्दार्थम् उच्यते ॥२॥

अर्थः— पाटीगणित त्रैराशिक है, अर्थात् त्रैराशिकमें सब गतार्थ है, और बीजगणित निर्मलबुद्धिस्वरूप है, परन्तु कुशाग्रबुद्धियोंको क्या नहीं मालूम है? अर्थात् सब मालूम है तथापि छोटी बुद्धिवालोंके वास्ते कहा है ॥२॥

इति वर्गकर्म.

अथ गुणकर्म.

अब गुणकर्म लिखते हैं.

तत्र दृष्टमूलजातौ करणसूत्रं वृत्तद्वयम्—

गुणकर्ममें दृष्टमूलजातिविषयक रीति लिखते हैं—

गुणघनमूलोनयुतस्य राशेर्दृष्टस्य युक्तस्य गुणाद्धकृत्या ॥

मूलं गुणाद्धेन युतं विहीनं वर्गकृतं प्रष्टुरभीष्टराशिः ॥१५॥

अन्वयः— गुणाद्धकृत्या युक्तस्य गुणघनमूलोनयुतस्य दृष्टस्य राशेः मूलं गुणाद्धेन युतं वा विहीनम् । ततः वर्गकृतं प्रष्टुः अभीष्टराशिः भवति ॥१५॥

अर्थः— जिस अंकसे गुणकर मूलको राशिमें घटावै वा जोड़ै उसी अंकको मूलगुण कहते हैं, तिसी मूलगुणको आधाकर वर्ग करके दृष्ट राशिमें जोड़ै, फिर उसका वर्गमूल लेय, उस मूलमें (यदि गुणसे गुणा हुआ मूल राशिमें हीन हो तो) गुणका आधा जोड़ देय, (और यदि गुणसे गुणा हुआ मूल राशिमें युक्त हो तो) गुणका आधा हीन करदेय, फिर जो राशि निष्पन्न होय उसका वर्ग करनेसे वह राशि सिद्ध होती है, जो कि प्रश्नकर्ता पूछना चाहता है ॥१५॥

यदा लवैश्चोनयुतः स राशिरकेन भागोनयुतेन भक्त्वा ॥

दृश्यं तथा मूलगुणञ्च ताभ्यां साध्यस्ततः प्रोक्तवदेव राशिः ॥१६॥

अन्वयः— यदा सः राशिः लवैः च ऊनयुतः तदा दृश्यं तथा मूलगुणं च भागोनयुतेन एकेन भक्त्वा ततः ताभ्यां प्रोक्तवत् एव राशिः साध्यः ॥१६॥

अर्थः— और जो वही गुणघनमूलोनयुतदृष्टराशि अपने अंशोंसे हीन वा युत होय तो दृश्य तथा मूलगुणको भी (यदि अपने अंशों करके हीन हो तो) अंशोंको एकमें घटाकर जो शेष रहै उसका भाग देनेसे (और यदि अपने अंशों करके युक्त हो तो) अंशोंको १ एकमें जोड़कर उसका भाग गुण और दृश्यमें देकर गुणमें भाग देनेसे जो लब्धि हुई है, उसको मूलगुण मानै और दृश्यमें भाग देनेसे जो लब्धि हुई है उसको दृष्टराशि मानै फिर ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार राशि लावै ॥१६॥

यो राशिमूलेन केनचिद्गुणितेन ऊनो दृष्टस्तस्य गुणाद्धकृत्या युक्तस्य युक्तस्य दृष्टस्य यत्पदं तद्गुणाद्धेन युक्तं कार्यं यदि गुणघनमूलयुतो दृष्टस्तर्हि हीनं कार्यं तस्य वर्गो राशिः स्यात् ॥

यह ऊपरके सूत्रका फलित करके लिखा है. अभिप्राय वही है जो कि ऊपरके सूत्रमें कहा है.

मलीने दृष्टे तावदुदाहरणम्—

पहले मूलोन दृष्ट राशिका उदाहरण दिखते हैं.

बाले मरालकुलमलदलानि सप्त तीरे विलासभरमन्थरगाण्यपश्यम् ॥

कुर्वच्च केलिकलहं कलहंसयुग्मं शेषं जले वद मरालकलप्रमाणम् ॥१॥

अन्वयः—हे बाले ! सप्त मरालकुलमूलदलानि तीरे मन्थरगाणि अपश्यम् । शेषं कलहंसयुग्मं च केलिकलहं कुर्वत् जले दृष्टम् । तर्हि मरालकुलप्रमाणं वद ॥१॥

अर्थः—हे सोलह वर्षकी उमरवाली प्रिये ! एक हंसोका समूह था, उसमेंसे राशिके मूलका आधा सप्त गुणित नदीके तटपर देखा और बाकी एक जाडा क्रीडा करता हुआ जलके भीतर देखा था, तो कहो वह हंसोका समूह कितनी संख्याका था ? ॥२॥

न्यासः—मूलगुणम् $\frac{१}{२}$ दृष्टस्थास्य २ गुणाद्धकृत्या $\frac{१}{६}$ युक्तस्य मूलम् $\frac{१}{३}$ गुणाद्धेन $\frac{१}{३}$ युतम् $\frac{१}{३}$ वर्गिकृतम् जातं हंसकुलमानम् ॥१६॥

फैलाव—उपरोक्त नियमानुसार मूलगुण $\frac{१}{२}$ का आधा किया तब $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. इसका वर्ग किया तब $\frac{१}{९}$ ऐसा रूप हुआ. इसको दृष्ट राशि दो २ में जोडा तब $\frac{१}{९} \times २ = \frac{२}{९}$ ऐसा रूप हुआ इसका मूल लिया तब $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. इसमें मूलगुण $\frac{१}{२}$ का आधा $\frac{१}{४}$ को जोडा $\frac{१}{३}$ यहाँ समच्छेद है इसलिये $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. वर्ग किया तब $\frac{१}{९}$ ऐसा हुआ. तब अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधो तो सोलह १६ लब्धि हुआ. यही हंसोंके कुलका प्रमाण है ॥

अथ मूलयुते दृष्टे चोदाहरणम्—

अव गुणमूलयुक्त दृष्ट राशिका उदाहरण दिखाते हैं—

स्वपदैर्नवभिर्युक्तं स्याच्चत्वारिंशताधिकम् ॥

शतद्वादशकं विद्वन् कः स राशिर्निगद्यताम् ॥२॥

अन्वयः—हे विद्वन् ! यः नवभिः स्वपदैः युक्तं चत्वारिंशताधिकं शतद्वादशकं स्यात् । सः राशिः कः इति निगद्यताम् ॥२॥

अर्थः—हे विद्वन् ! जो राशि अपने नौ चरणों करके युक्त बारहसो चालीस १२४० है. वह राशि कौन होगा सो कहो ॥२॥

न्यासः—मूलगुणम् ९ दृश्यम् १२४० गुणाद्ध $\frac{१}{२}$ मस्य कृत्या $\frac{९}{२}$ युक्तं जातम् $\frac{९०४१}{२}$ अस्य मूलम् $\frac{९५१}{२}$ गुणाद्धेन $\frac{१}{२}$ अत्र विहीनम् $\frac{६३}{२}$ वर्गिकृतम् $\frac{३८४८}{२}$ छेदेन हते जातो राशिः ९६१॥

फैलाव—पूर्वोक्त सूत्रानुसार मूलगुण ९ नौका आधा $\frac{९}{२}$ का वर्ग किया तब $\frac{८१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसको दृष्ट १२४० बारहसो चालीसमें जोडा तब $\frac{८१}{२} \times १२४० = \frac{८१ \times १२४०}{२} = \frac{१००४१}{२}$ ऐसा रूप हुआ. इसका वर्गमूल लिया तब $\frac{९५१}{२}$ ऐसा रूप हुआ इसको गुणाद्ध $\frac{१}{२}$ से हीन $\frac{९५१}{२}$ किया तब $\frac{६३}{२}$ ऐसा हुआ. (यहाँ हीन इस कारण किया है कि,

मूलगुणयुक्त करना कहा है.) फिर इस निष्पन्न राशिका वर्ग किया तब $\frac{360}{12}$ ऐसा रूप हुआ फिर अंशमें हरका भाग दिया तब ९६१ यह निष्पन्न राशि हुआ. यही अपने नव पादोंसे युक्त १२४० होता है ॥

उदाहरणम्

और उदाहरण-

यातं हंसकुलस्य मूलदशकं मघागमे मानसं प्रोद्धीय स्थलपद्मिनीवनमगाद-
ष्टांशकोऽम्भस्तटात् ॥ वाले बालमणालशालिनि जले केलिक्रियालालसं
दृष्टं हंसयुगत्रयञ्च सकलां यूथस्य संख्यां वद ॥३॥

अन्वयः- हे वाले ! मघागमे हंसकुलस्य मूलदशकं मानसं यातम् । अष्टांशकः अम्भ-
स्तटात् उद्धीय स्थलपद्मिनीवनम् अगात् । हंसयुगत्रयं च बालमणालशालिनि जले केलि
क्रियालालसं दृष्टम् । तर्हि यूथस्य सकलां संख्यां वद ॥३॥

अर्थः- हे सोलह वर्षकी उमरवाली प्रिये ! एक हंसोंका समूह था. उसमेंसे वर्षाकाल
आनेपर मूलदशगुणा मानसरोवरको चला गया. और अष्टमांश जलके किनारेसे उडकर
स्थलपद्मिनी वनमें चला गया. और हंसोंके तीन ३ जोड़े कोमल मणालसे शोभायमान जलमें
अत्यन्त प्रीतिपूर्वक क्रीडा करते देखे तो कहो उस समूहमें कितने हंस थे ? ॥३॥

न्यासः- मूलगुणम् १० अष्टांशः $\frac{1}{2}$ दृश्यम् ६ यदा लवंदचोनयुत इत्युक्त-
त्वाद्दत्रैकेन भागोनेन $\frac{1}{2}$ दृश्यमूलगुणो भक्त्वा जातं दृश्यम् $\frac{360}{12}$ मूलगुणम्
 $\frac{360}{12}$ गुणाद्धं $\frac{360}{12}$ मस्य कृत्या $\frac{1200}{12}$ युक्तम् $\frac{1200}{12}$ अस्य मूलम् $\frac{360}{12}$ गुणाद्धं
 $\frac{360}{12}$ युतं वर्गीकृतं जातो हंसराशिः - १४४।

फैलाव- द्वितीयश्लोकोक्त ऊपरके नियमानुसार एकमें आठवें ८ भाग $\frac{1}{2}$ को घटाया
तब $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ऐसा हुआ. इसका दृश्य ६ छः में भाग लिया तब $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$
 $\frac{3}{2} = \frac{360}{12}$ ऐसा होनेपर ७ सातका परिवर्तन दिया तब $\frac{360}{12}$ यह दृश्य
राशि हुआ. इसी प्रकार $\frac{1}{2}$ का मूलगुण १० में भाग दिया तब $\frac{10}{2} = \frac{5}{1}$
 $\frac{5}{1} = \frac{360}{12}$ ऐसा होनेपर सातका परिवर्तन देनेसे $\frac{360}{12}$ ऐसा मूलराशि हुआ. अब दृश्य
 $\frac{360}{12}$ राशि इसको मानकर मूलगुण $\frac{360}{12}$ को मानकर ऊपरके श्लोकमें कही हुई रीतिके
अनुसार क्रिया करी. अर्थात् मूल गुणका आधा $\frac{1}{2}$ यह हुआ. इसमें २ दोका परिवर्तन
दिया तब ऐसा हुआ $\frac{360}{12}$ इसका वर्ग किया तब $\frac{1200}{12}$ ऐसा हुआ. इसको दृश्य राशि
 $\frac{360}{12}$ में जोडा तब $\frac{1200}{12} + \frac{360}{12} = \frac{1560}{12} = \frac{1300}{12}$ ऐसा हुआ. यहां सात ७
का परिवर्तन दिया तब $\frac{1300}{12}$ ऐसा राशिका स्वरूप हुआ. इसका वर्गमूल लिया तब
 $\frac{360}{12}$ ऐसा राशि हुआ. इसमें गुणाद्धं $\frac{360}{12}$ को जोडा $\frac{360}{12} + \frac{360}{12} = \frac{720}{12}$ तब ऐसा होनेपर अंशमें
हरका भाग देकर राशिको शोधा तब १२ बारह लब्धि हुआ इसका वर्ग किया तब १४४
एकसी चौवालीस हुआ. यही हंसोंका. समूह था क्योंकि इसका मूल १२ दशगुणा १२०
तो मानस सरोवरको चला गया. आठमा भाग १८ अठारह स्थलपद्मिनीपर चला गया.
और ६ छः जलमें क्रीडा कर रहा था. सब जोडा तब वही १४४ हुआ ॥

अथ भागमूलोने दृष्टे उदाहरणम्—

अंशोका मूल जिसमें ऊनहो ऐसे दृष्टराशिके विषयका उदाहरण—

पार्थः कर्णवधाय मार्गणगणं क्रुद्धो रणे सन्दधे
तस्याद्धन निवार्यं तच्छरणं मूलैश्चतुर्भिर्हयान् ॥
शल्यं षड्भिरथेषुभिस्त्रिभिरपि च्छत्रं ध्वजं कार्मुकं
चिच्छेदास्य शिरः शरेण कति ते यानर्जुनः सन्दधे ॥४॥

अन्वयः— पार्थः रणे क्रुद्धः सन् कर्णवधाय मार्गणगणं सन्दधे । तस्याद्धनं तच्छरणं निवार्यं तथा चतुर्भिः मूलैः हयान् निवार्यं तथा षड्भिः इषुभिः शल्यं निवार्यं । अथ त्रिभिः छत्रं ध्वजं कार्मुकम् अपि चिच्छेद । शरेण अस्य शिरः चिच्छेद । तर्हि कति ते वाणाः । यान् रणे अर्जुनः सन्दधे ॥४॥

अर्थः— पृथक्के पुत्र अर्जुनने क्रोधमें भरकर रणमें कर्णके मारनेके वास्ते कुछ बाणोंका समूह लिया। उसमेंसे आधे बाणोंसे कर्णके बाणोंको काट डाला और उस बाणगणके चतुर्गुणित मूलसे उसके घोड़ोंको मार डाला। और छः ६ बाणोंसे उसके सारथी शल्यको यमराजका अतिथि बनाया। फिर तीन ३ बाणों से छत्र, ध्वजा और धनुषको तोड़ डाला। पीछे एक बाणसे कर्णका शिर काट डाला तो कहो उस रणमें अर्जुनने कितने बाण लिये थे ? ॥४॥

न्यासः— भागः ३ मूलगुणः ४ दृश्यम् १० “यदालवै श्चोनयुत”

इत्यादिना जातं बाणमानम् १०० ।

फैलाव— यहाँ उपरोक्त नियमानुसार भाग $\frac{3}{4}$ को एक १ में घटाया $\frac{3}{4} - \frac{3}{4} = 0$ तब ऐसा होनेपर इसका गुण ४ चारमें भाग लिया तब $\frac{3}{4} \times 4 = 3$ यही हुआ। और इसी $\frac{3}{4}$ का दृश्य १० में भाग लिया तब $\frac{3}{4} \times 10 = 7.5$ ऐसा होनेपर इस ८ राशिको मूलगुण माना और इस २० राशि को दृश्य मानकर दृश्य २० में गुण ८ के आधेका वर्ग १६ को जोड़ा, तब तक छत्तीस हुआ। इसके मूल ६ में गुणका आधा ४ जोड़ा तब १० दशक इसका वर्ग करनेसे १०० सौ हुआ। इतनेही बाणोंको अर्जुनने धारण किया था। क्योंकि आधे ५० से उसके बाण काटे। चतुर्गुण मूल ४० चालीससे घोड़ोंको मारा। छः ६ से सारथीको मारा और तीन ३ से छत्र, ध्वजा, धनुष काटा और एकसे उसका शिर काटा सब जोड़े तब वही १०० सौ हुए।

अपि च—और भी उदाहरण—

अलिकुलदलमूलं मालतीं यातमष्टौ निखिलनवमभागाश्चालिनी भृंगमेकम् ॥
निशि परिमललुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धं प्रति रणति रणन्तं ब्रूहि कान्तेऽ-
लिसंख्याम् ॥५॥

अन्वयः— हे कान्ते ! अलिकुलदलमूलं मालतीं यातम् । निखिलनवमभागाः च अष्टौ मालतीं याताः । एका अलिनी निशि परिमललुब्धं पद्ममध्ये निरुद्धं रणन्तम् एकं भृङ्गं प्रतिरणति तर्हि अलिसंख्यां ब्रूहि ॥५॥

अर्थ:-हे प्रिये ! जो भ्रमरोंका समूह था उसके आधेका मूल मालती पर जा बैठा और सब समूहका नवमांश आठगुणा भी मालतीही पर जा बैठा और भ्रमरी, रात्रिमें सुगंधिके कारण कमलके बीचमें फँसे हुए शब्द करनेवाले भ्रमरके शब्दका प्रतिशब्द कर रही थी. तो कहो सब भ्रमरोंकी संख्या कितनी थी ? ॥०॥

अत्र निखिलराशिनवांशाष्टकं राश्यर्द्धं मूलं च राशेरृण-
रूपं दृश्यञ्च एतदृणदृश्यमर्द्धितं राश्यर्द्धस्य भवतीति ॥

अर्थ:- इसी उदाहरणमें नवमांश आठ गुणा ताँ पूरी राशिका है. और मूल आधी राशिका यह मिलाकर सारी राशिसे हीन किये हैं. तब दृश्य २ दो रहे हैं. और यहाँ आधी राशिका मूल लिया है. इस कारण दृश्य २ दोको भी आधा कर लेना चाहिये. फिर इससे पूर्वोक्त रीतिसे आधी राशि आवैगी. उससे दूनी करलेनेसे पूरी राशि होगी ॥

तथा न्यास:- भागाः ६- मूलगुणकः ३ दृश्यम् १ राश्यर्द्धस्य स्यादिति भाग-
न्यासोऽत्र प्राग्वल्लब्धम् राशिदलम् ३६ एतद्द्विगुणितमलिकुलमानम् ७२ ॥

फैलाव- इस उदाहरणमें भाग ६ को १ एकमेंसे हीन किया तो $६ \div १ = ६$ $६ = १$ यह हुआ. इसका गुण ३ में भाग लिया तब $६ \div ३ = २$ $२ = १$ यह मूल गुण हुआ और दृश्य १ एकमें ३ का भाग लिया. तब $३ \div १ = ३$ $३ = १$ ऐसा दृश्य हुआ. गुण ३ के आधे ३ का वर्ग $३ \times ३ = ९$ दृश्य ९ नीमें समच्छेद करके जोडा तब $९ \div ३ = ३$ $३ = १$ ऐसा अङ्क हुआ इसका मूल लिया तब ३ मिले. इसमें गुणका आधा ३ जोडा तब $३ + ३ = ६$ यहाँ समच्छेद है इसलिये ऐसा रूप ६ हुआ यहाँ अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधा तब ६ छः लब्धि हुए इसका वर्ग किया तब $६ \times ६ = ३६$ छत्तीस हुये. यह आधी राशि हुई. इसे दूना किया तब संपूर्ण राशि ७२ बहत्तर हुआ यही भ्रमरोंकी संख्या है. क्योंकि राशि ७२ के आधे ३६ का मूल ६ छः भ्रमर मालतीपर जा बैठा और संपूर्ण राशि ७२ का नौमा भाग ८ आठ गुणा ६४ चौसठ भ्रमर भी मालती परही जा बैठे २ भ्रमर कमलपर रहे. सब जोडा तब ७२ बहत्तर ही हुये.

भागमूलयुते दृष्टे उदाहरणम्-

अंश और मूलकरके युक्त दृष्टके विषयका उदाहरण-

यो राशिरष्टादशभिः स्वमूलैः राशित्रिभागेन समन्वितश्च ॥

जातं शतद्वादशकं तमाशु जानीहि पाट्यां पटुतास्ति ते चेत् ॥६॥

अन्वयः- यः राशिः अष्टादशभिः स्वमूलैः राशित्रिभागेन च समन्वितः शतद्वादशकं जातम् । तं चेत् ते पाट्यां पटुता अस्ति तर्हि आशु जानीहि ॥६॥

अर्थ:-जो राशि अपने अठारह गुणे मूलसे और अपने तीसरे भागसे जुडा हुआ १२०० बारहसौ होता है यदि पाटीगणितमें चातुर्य रखते हो तो कहो वह राशि कौन है ? ॥६॥

न्यासः-मूलगुणकः १८ भागः ३ दृश्यम् १२०० अत्रकेन भागयुतेन ३

मूलगुणं दृश्यञ्च भक्त्वा प्राग्वज्जातो राशिः ५७६ ॥ इति गुणकर्म ॥

फैलाव- इस उदाहरणमें $\frac{2}{3}$ भाग युक्त है इस कारण $\frac{1}{3}$ इसका एक १ में समच्छेद करके जोड़ा तब $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ ऐसा अङ्क हुआ. फिर इस $\frac{2}{3}$ का गुणा १८ में भाग लिया तब $\frac{2}{3} \times 18 = 12$ ऐसे होनेपर २ दोका अपवर्तन देनेसे $\frac{12}{2}$ ऐसा रूप हुआ. दृश्य १२०० में $\frac{12}{2}$ का भाग दिया तब $\frac{12}{2} \times \frac{1200}{1} = 7200$ यही दृश्य राशि है. इसमें ऐसा होनेपर ४ चारका अपवर्तन देनेसे ऐसा रूप हुआ $\frac{7200}{4} = 1800$ यही दृश्य राशि है. इसमें गुण $\frac{30}{2}$ के आधे $\frac{30}{2}$ का वर्ग $\frac{900}{4}$ जोड़ा. समच्छेद करके यथा $\frac{900}{4} \times \frac{1200}{1} = \frac{1080000}{4}$ इसका मूल लिया तब $\sqrt{\frac{1080000}{4}} = 520$ यह मिला इसमें गुण $\frac{30}{2}$ का आधा $\frac{15}{1}$ ही किया तब $\frac{15}{1} \times \frac{1200}{1} = 18000$ समच्छेद है इसलिये घटानेसे $\frac{18000}{1} = 18000$ ऐसा होनेपर अंशमें हरका भाग देकर राशिको शोधा तब २४ चौबीस हुआ इसका वर्ग किया तब ५७६ पाँचसौ छियत्तर हुआ यही वह राशि है जिसका उक्त क्रिया करनेसे १२०० बारहसौ होता है. क्योंकि ५७६ का मूल २४ को १८ अठारह गुणा करनेसे ४३२ चारसौ बत्तीस हुआ और तृतीयांश एकसौ बानवे १९२ हुआ इनमें राशि ५७६ को जोड़ा तब वही १२०० हुए ॥ इति गुणकर्म ॥

अथ त्रैराशिके करणसूत्रं वृत्तम्-

अब त्रैराशिककी विधि एक श्लोकमें कहते हैं:-

प्रमाणमिच्छा च समानजाती आद्यन्तयोः स्तः फलमन्यजातिः ॥
मध्ये तदिच्छाहतमाद्यहृत्स्यादिच्छाफलं व्यस्तविधिर्विलोमे ॥१७॥

अन्वयः- प्रमाणम् इच्छा च समानजाती भवतः ते आद्यन्तयोः स्थाप्ये। फलम् अन्यजातिः भवति। तत् मध्ये स्थाप्यम्। तत् इच्छा हतम् आद्यहृत् इच्छाफलं स्यात्। विलोमे व्यस्तविधिः कार्यः ॥१७॥

अर्थः- प्रमाण और इच्छा यह एक जातिके होते हैं. उनको आदि और अंत में रखें और फल अन्य जातिका होता है उसको मध्यमें रखें. और फलको इच्छासे गुणा करें और प्रमाणका भाग देय. तब जो लब्धि आवे उसको इच्छाफल जाने और यदि विलोमका उदाहरण हो तो व्यस्तविधि करें ॥१७॥

उदाहरणम्-

कुंकुमस्य सदलं पलद्वयं निष्कसप्तमलवैस्त्रिभिर्घटि ॥

प्राप्यते सपदि हे वणिग्वर ब्रूहि निष्कनवकेन तत्कियत् ॥१॥

अन्वयः- हे वणिग्वर ! यदि त्रिभिः निष्कसप्तमलवैः कुंकुमस्य सदलं पलद्वयं प्राप्यते तर्हि तत् निष्कनवकेन कियत् प्राप्यते इति त्वं सपदि ब्रूहि ॥१॥

अर्थः- हे वैश्यवर्य ! यदि निष्कके तीन, सातवें $\frac{3}{7}$ भागोंका यदि कुंकुमका ढाई $\frac{1}{2}$ पल मिलता है तो वही कुंकुम ९ नौ निष्कका कितना मिलेगा यह तुम शीघ्र कहो ॥१॥

न्यासः- $\frac{3}{7} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1}$ उक्तविधिना लब्धानि कुंकुमपालानि ५२ कर्षौ२.

फैलाव- इस उदाहरणमें निष्कके ३ तीन सप्तम भाग $\frac{3}{7}$ प्रमाण है और ढाई $\frac{1}{2}$ पल कुंकुम फल है. और ९ नौ निष्क इच्छा है इसको ऐसा लिखा [प्रमाण फल इच्छा] फिर यहां ऊपर कहे हुये नियमानुसार फल $\frac{1}{2}$ को इच्छा से $\frac{3}{7}$ गुणा

किया तब $\frac{१}{२} \times \frac{५}{५} = \frac{१}{२} \times \frac{५}{५} = \frac{५}{१०}$ ऐसा होनेपर २ दो का अपवर्तन देनेसे गुणनफल $\frac{५}{१०}$ यह हुआ. यहाँ अब प्रमाण $\frac{३}{३}$ से गुणनफलमें भाग लिया तब $\frac{३}{३} \times \frac{५}{१०} = \frac{५}{१०} \times \frac{३}{३} = \frac{३५}{३३३}$ ऐसा रूप हुआ. यही उत्तर है. अब यहाँ अंशमें हरका भाग लिया तब लब्धि हुआ ५२ यही फल है. और $\frac{३}{३}$ यह शेष बचा. यहाँ “कर्षेश्चतुर्मिश्च पलं तुलाज्ञाः” इसके अनुसार अंश जो ३ तीन पल है उसके कर्ष किये तब $\frac{१}{३}$ ऐसा हुआ. यहाँ अंशमें हरका भाग दिया तब २ दो कर्ष आये. इस प्रकार ९ नौ निष्कका ५२ बावन पल और २ दो कर्ष आवँगा.

अपि च—और उदाहरण—

प्रकृष्टकर्पूरपलत्रिषष्ट्या चेल्लभ्यते निष्कचतुष्कयुक्तम् ॥

शतं तदा द्वादशभिः सपादैः पलैः किमाचक्ष्व सखे विचिन्त्य ॥२॥

अन्वयः—हे सखे ! चेत् प्रकृष्टकर्पूरपलत्रिषष्ट्या निष्कचतुष्कयुक्तं शतं लभ्यते तदा सपादैः द्वादशभिः पलैः किं लभ्यत इति विचिन्त्य आचक्ष्व ॥२॥

अर्थः—हे मित्र ! यदि सुंदर कर्पूर तिरसेठ ६३ पलके १०४ एकसौ चार निष्क-मिलते हैं. तो चतुर्थांश सहित १२ बारह (सवाबारह) पलका क्या मिलेगा सो विचारकर कहो ॥२॥

न्यासः— $\frac{६३}{१} \times \frac{१०४}{१} \times \frac{४}{१}$ मध्यमिच्छागुणितं $\frac{५०९६}{४}$ छेदभक्तम्

१२७४ आद्येन ६३ हतं लब्धा निष्काः २० शेषं १४ षोडशगुणित

२२४ आद्येन भक्तं जाता द्रम्माः ३ पणाः ८ काकिण्यः ३ वराटकाः ॥११॥

फैलाव—यहाँ प्रमाण ६३ यह है. और फल १०४ यह है और इच्छा $\frac{४}{१}$ यह है. यहाँ उपरोक्त नियमानुसार फल $\frac{१०४}{१}$ को इच्छा $\frac{४}{१}$ से गुणा किया तब $\frac{४}{१} \times \frac{१०४}{१} = \frac{५०९६}{१}$ ऐसा रूप हुआ. तब अंशमें हरका भाग दिया तब १२७४ ऐसा गुणनफल हुआ. इसमें प्रमाण ६३ का भाग दिया तब २० बीस निष्क लब्धि हुआ और १४ चौदह निष्क बचा इसके “द्रम्मैस्तथा षोडशभिश्च निष्कः,” १६ सोलहसे गुणा करके द्रम्म किये तो २२४ दोसौ चौबीस हुए इसमें आदि ६३ का भाग दिया तो लब्धि ३ तीन द्रम्म हुआ. और ३५ पैतीस द्रम्म बचा. इसके “ते षोडश द्रम्म इहावगम्यः” १६ सोलहसे गुणा करके पण किया तो ५६० पाँचसौ साठ हुए. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ८ आठपण लब्धि हुए और ५६ छप्पन शेष बचे. इसका “ताश्च पणश्चतस्रः” चार ४ से गुणाकरके काकिणी करी तो २२४ दोसौ चौबीस हुई. इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ३ तीन काकिणी लब्धि हुआ. और ३५ पैतीस काकिणी बचा इसके “वराटकानां दशकद्वयं यत् सा काकिणी” २० बीससे गुणा करके वराटक किये तब ७०० सातसौ हुआ इसमें आदि ६३ का भाग दिया तब ११ ग्यारह वराटक लब्धि हुआ. और $\frac{३}{३}$ सातके नीचे त्रैसठ ६३ हर बचा. यहाँ सात ७ से अपवर्तन दिया तब $\frac{१}{३}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार सवाबारह पल कर्पूरका निष्क २० द्रम्म ३ पण ८ काकिणी ३ वराटक ११ $\frac{१}{३}$ मिलेगा ॥

अपि च—और उदाहरण—

द्रम्मद्वयेन साष्टांशा शालितण्डुलखारिका ॥

लभ्या चेत्यणसप्तत्या तर्त्तिक सपदि कथ्यताम् ॥३॥

अन्वयः—चेत् द्रम्मद्वयेन साष्टांशा शालितण्डुलखारिका लभ्या तदा पणसप्तत्या किं लभ्यं तत् सपदि कथ्यताम् ॥३॥

अर्थः—यदि दो द्रम्मक धानके चावल अष्टमांशसहित एक खारी $\frac{1}{2}$ मिलते हैं तो ७० सत्तर पणके कितने मिलेंगे सा शीघ्र कहो ॥३॥

न्यासः— $\frac{32}{9} \frac{1}{2} \frac{10}{9}$ लब्धे खार्या २ द्रोणाः ७ आढकः १ प्रस्थौ २

इति त्रैराशिकम्.

फैलाव—यहाँ प्रमाण $\frac{32}{9}$ यह है. और फल $\frac{1}{2}$ यह है. और इच्छा $\frac{10}{9}$ यह है “जहाँ प्रमाण वा इच्छामें हीन जाति होता है. वहाँ दोनोंको एक जातिकर लिया जाता है. इस कारण यहाँ प्रमाण जो दो द्रम्म है उसके पण ३२ बत्तीस कर लिये. तब प्रमाण और इच्छा समान जाति हुआ है. और इसी कारण प्रमाणके स्थानमें दो २ द्रम्मकी जगह ३२ पण लिखा है.” यहाँ फल $\frac{1}{2}$ को इच्छा $\frac{10}{9}$ से गुणा किया तब $\frac{1}{2} \frac{10}{9} = \frac{530}{9}$ ऐसा रूप होता है. इसमें प्रमाण $\frac{32}{9}$ का भाग दिया तब $\frac{32}{9} \frac{530}{9} = 33 \frac{530}{81}$ ऐसा हुआ. तब अंशमें हरका भाग देनेसे २ दो खारी लब्धि हुई. और ११८ एकसी अठारह खारी बचीं. इनके “द्रोणस्तु खार्याः खलु पाडशांशः” सोलहसे गुणा करके द्रोण किये तब $\frac{1186}{16}$ ऐसा होनेपर चार का अपवर्तन दिया तब $\frac{1482}{4}$ ऐसा होनेपर अंशमें हरका भाग लेनेसे ७ सात द्रोण लब्धि हुए और २४ द्रोण बचे. उनके “स्यादाढको द्रोणचतुर्थभागः” चारसे गुणा करके आढक किये तो ९६ छियानवे हुए. इसमें ६४ का भाग दिया तब एक १ आढक लब्धि हुआ. और बत्तीस आढक बचे इनके “प्रस्थश्चतुर्थांश इहाढकस्य” ४ चारसे गुणा करके प्रस्थ १२८ किया और ६४ चौसठका भाग दिया तब २ दो प्रस्थ लब्धि हुए और निःशेष हो गया. इस प्रकार ७० सत्तरपणका शालितण्डुल दो २ खारी, ७ सात द्रोण १ एक आढक २ दो प्रस्थ आवेगा ।

इति त्रैराशिकम्.

अथ व्यस्तत्रैराशिकम्—

अब व्यस्त त्रैराशिक लिखते हैं.

इच्छावृद्धौ फले ह्लासो ह्लासे वृद्धिः फलस्य तु ॥

व्यस्तं त्रैराशिकं तत्र ज्ञेयं गणितकोविदैः ॥१८॥

अन्वयः—यत्र इच्छावृद्धौ फले ह्लासः स्यात् । इच्छाह्लासे तु फलस्य वृद्धिः स्यात् । तत्र गणितकोविदैः व्यस्तं त्रैराशिकं ज्ञेयम् ॥१८॥

अर्थः—जहाँ इच्छाके बढ़नेसे फल न्यून हो और इच्छाके न्यून होनेसे फल अधिक हो, तहाँ गणित प्रवीण पुरुषोंको व्यस्त त्रैराशिक जानना चाहिये ॥

तद्यथा—जहाँ जहाँ व्यस्त त्रैराशिक होता है सो स्थल दिखाते हैं—

जीवानां वयसो मौल्ये तौल्ये वर्णस्य हेमनि ॥

भागहारे च राशीनां व्यस्तं त्रैराशिकं भवेत् ॥१॥

अन्वयः— जीवानां वयसः मौल्ये हेमान वर्णस्य तौल्ये राशीनां भागहारे च व्यस्तं त्रैराशिकं भवेत् ॥१॥

अर्थः— बहुधा जीवोंकी अवस्थाके मोलमें और जाव्वल्यमान सुवर्णकी तोलमें और राशियाके भाग लेनेमें भी व्यस्त त्रैराशिक होता है ॥१॥

उदाहरणम्—

प्राप्नोति चेतुषोडशवत्सरा स्त्री द्वात्रिंशतं विशतिवत्सरा किम् ॥

द्विधूर्वहो निष्कचतुष्कमुक्षा प्राप्नोति धूःषट्कवहस्तदा किम् ॥

अन्वयः— चेतु षोडशवत्सरा स्त्री द्वात्रिंशतं प्राप्नोति तदा विशतिवत्सरा किं प्राप्नोति । यदि द्विधूर्वहः उक्षा निष्कचतुष्क प्राप्नोति तदा धूःषट्कवहः किं प्राप्नोति ॥१॥

अर्थः— यदि सोलहवर्षकी स्त्रीको ३२ बत्तीस रुपये मिलते हैं तो २० बीस वर्षकी स्त्रीको क्या मिलेगा. यदि दूसरे जुअडमें जुडनेवाले बैलका चार ४ निष्क मिलता है तो छठे जुअडमें जुडनेवाले बैलको क्या मिलेगा ? ॥१॥

न्यासः— १६।३२।२० लब्धम् २५ ३

द्वितीयन्यासः— २।४।६ लब्धम् १ ३

फैलाव— यह दोनों प्रश्न जीवके मोलके विषयके हैं. इस कारण यह व्यस्त त्रैराशिकका स्थल है. अतएव उपरोक्त नियमानुसार इच्छा २० के बढनेसे फल न्यूनही होगा. तो यहाँ त्रैराशिकमें कही हुई रीतिके अनुसार प्रमाण १६ और फल ३२ का घात किया तब $\frac{32}{16}$ ऐसा होनेपर गुणनफल ५१२ में इच्छा २० का भाग दिया तब २५ पच्चीस लब्धि हुए. और $\frac{3}{2}$ तीनके नीचे पांच हर बचा. इस कारण २० बीस वर्षकी स्त्रीकी कीमत २५ $\frac{3}{2}$ हुई ॥

द्वितीय उदाहरणमें भी ज्यों ज्यों अगले २ जुअडमें बैलको जोडते जाओगे. त्यों त्यों वोरा कम होता जायेगा. इस कारण मूल्य भी कम पावेगा इस कारण इच्छाके बढनेसे फल कमती होगा तो यहाँ भी त्रैराशिकमें कही हुई व्यस्त त्रैराशिककी रीतिके अनुसार प्रमाण २ और फल ४ चारका घात किया तब ८ आठ हुए, इसमें इच्छाका भाग दिया तो १ एक लब्धि हुआ. और $\frac{3}{2}$ एकके नीचे तीन हर रहा इस कारण छठे जुअडमें जुडनेवालेका मूल १ $\frac{3}{2}$ यह हुआ ॥

उदाहरणम्—

दशवर्णं सुवर्णं चेद्गद्याणकमवाप्यते ॥

निष्केण तिथिवर्णन्तु तदा वद कियन्मितम् ॥२॥

अन्वयः— चेतु दशवर्णं सुवर्णं यदि गद्याणकं अवाप्यते तदा तिथिवर्णं सुवर्णं निष्केण कियन्मितं प्राप्यते ॥२॥

एक निष्कका दशके वर्णका सुवर्ण यदि एक गद्याणक मिलता है तो १५ पन्द्रह वर्णका सोना एक निष्कका कितना मिलेगा ? ॥२॥

न्यासः—१०।१।१५ लब्धम् ३

फैलाव—यहाँ दोनों स्थानोंमें एक एक निष्क मोल है इससे पञ्चराशिककी प्राप्ति है, परन्तु दोनों पक्षोंमें तुल्य जो एक एक है, उससे निकाल डाला तो तीन राशि रह गई इस कारण त्रैराशिकही हुआ, यहाँ सुवर्णकी तोल है. इससे व्यस्तत्रैराशिकका विषय है सौ यहाँ पूर्व नियमानुसार विलोम विधि किया अर्थात् प्रमाण १० और फल १ का घात किया तब दश १० ही हुए. इसमें इच्छा १५ का भाग नहीं लग सकता इस कारण गद्याणक १० को "गद्याणकस्तद्द्वयम्" २ दोसे गुणा करके धरण किये तब २० बीस हुए. इसमें इच्छा १५ का भाग दिया तब १ एक धरण लब्धि हुआ और ५ पांच बचे. इसके वल्ल "धरणञ्च तेष्टौ" करनेके वास्ते ८ आठसे गुणा किया तब ४० चालीस हुए इसमें इच्छाका भाग दिया तब २ दो वल्ल लब्धि हुए और १० दश बचे इनकी "वल्ल-स्त्रिगुंजः" तीन ३ से गुणा करके गुंजा करी तो ३० तीस हुई इसमें इच्छाका भाग दिया तो २ दो लब्धि हुआ. और निःशेष हो गया इस प्रकार एक निष्कका पंद्रह वर्ण सुवर्ण १ एक धरण २ दो वल्ल ३ तीन गुंजा आवेगा.

राशिभागहरणे उदाहरणम्—

धान्यादि राशिके भाग लेनेके विषयमें उदाहरण—

सप्ताढकेन मानेन राशौ सस्यस्य भाषिते ॥

यदि मानशतं जातं तदा पञ्चाढकेन किम् ॥३॥

अन्वयः—यदि सप्ताढकेन मानेन सस्यस्य राशौ भाषिते सति मानशतं जातं तदा पञ्चाढकेन किं स्यात् ॥३॥

अर्थः—किसी अनाजकी ढेरीको सात आढके पात्रसे मापा तब सौ नपाने हुए. अब उसी राशिको पाँच आढके पात्रसे मापें तो कितने नपाने होंगे ? ॥३॥

न्यासः—७।१००।५। लब्धम् १४०

फैलाव—यहाँ राशिका भाग लिया है इस कारण व्यस्त त्रैराशिकका विषय होनेसे पूर्वोक्त नियमानुसार विलोम विधि करी अर्थात् प्रमाण ७ और फल १०० का घात किया तब ७०० सातसौ हुए इसमें इच्छा पाँच ५ का भाग लिया तब १४० एकसौ चालीस लब्धि हुआ यही पाँच आढके पात्रसे मापनेसे नपानोंकी संख्या होगी.

इति समस्तव्यस्तत्रैराशिकम्

अथ पञ्चराशिकादौ करणसूत्रं वृत्तम्—

अब पञ्चराशिक, सप्तराशिक, नवराशिक इत्यादिकी रीति एकश्लोकमें लिखते हैं.

पञ्चसप्तनवराशिकादिकेऽन्योन्यपक्षनयनं फलच्छिदाम् ॥

संविधाय बहुराशिजे वधे स्वल्पराशिवधभाजिते फलम् ॥१९॥

अन्वय—पञ्चसप्तनवराशिकादिके फलच्छिदाम् अन्योन्यपक्षनयनं संविधाय बहु-राशिजे वधे स्वल्पराशिवधभाजिते सति फलं स्यात् ॥१९॥

अर्थ:- पञ्चराशिक, सप्तराशिक, नवराशिक इत्यादिमें फल और हर इनका पलटा करके अर्थात् इस पक्षके उस पक्षमें लिखकर जिधर बहुतराशि हों, उधर का राशियोंके घातमें थोड़ी राशियोंके घातका भाग देय तब जो लब्धि हो वही फल होता है ॥१९॥

उदाहरणम्-

मासे शतस्य यदि पञ्च कलान्तरं स्याद्वर्षे गते भवति किं वद षोडशानाम् ॥ कालं तथा कथय मूलकलान्तराभ्यां मूलं धनं गणक कालफले विदित्वा ॥१॥

अन्वय:- हे गणक ! यदि मा शतस्य कलान्तरं पञ्च स्यात् । तर्हि वर्षे गते षोडशानां किं भवति । इति त्वं वद । तथा मूलकलान्तराभ्यां कालं कथय । तथा कालफले विदित्वा मूलं धनं कथय ॥१९॥

अर्थ:- हे गणितप्रवीण ! यदि एक महीनेमें सौ निष्कका व्याज ५ पाँच निष्क होता है तो एक १ वर्षमें सोलह १६ निष्कका क्या होगा ? यह तुम कहो. और मूल व्याज जानकर काल कहो. अर्थात् एक १ महीनेमें यदि सौ १०० निष्कका ५ पाँच निष्क व्याज मिलता है तो $\frac{५}{१००}$ अडतालीसके नीचे पाँच हर कितने दिनोंमें मिलेगा ? तथा काल और व्याज जानकर मूलधन कहो. अर्थात् यदि एक महीनेमें सौ १०० निष्कका पाँच निष्क व्याज मिलता है तो एक वर्षमें अडतालीसका पञ्चमांश $\frac{५}{१००}$ कितन मूलधनपर मिलेगा सो कहो ॥१॥

न्यास:-१	१२ अन्योन्यपक्षनयने न्यास:-१	१२
१००	१६	१६
५		५

बहूनां राशीनां वधः ९६०

अल्परराशिवधः १०० अनेन भक्ते लब्धम् ९

शेषम् $\frac{६००}{१००}$ विंशत्यापवर्त्य $\frac{३}{६}$

जातं कलान्तरम् ९ $\frac{३}{६}$

छेदघ्नरूपेष्विति कृते जातम् $\frac{५}{६}$

फैलाव-यहाँ ५ पाँच राशि हैं. इस कारण यह पञ्चराशिकका स्थल है. यहाँ साधारण न्यास ऐसा है कि यदि एक महीनेमें १०० के पाँच यह पूर्वपक्ष है. तो एक वर्षमें सोलहका क्या ? यह दूसरा पक्ष हुआ $\frac{५}{१००}$ $\frac{१२}{१००}$ यहाँ फल ५ को दूसरे पक्षमें लिखा तब ऐसा $\frac{५}{१००}$ $\frac{१२}{१००}$ रूप हुआ. यहाँ बहुत राशि जो तीन ३ राशि है उसका घात किया तब ९६० नौसौ साठ हुआ इसमें थोड़ी राशियोंके घात १०० का भाग दिया तब ९ लब्धि हुए. और $\frac{६००}{१००}$ साठके नीचे सौ हर बचा. इसमें २० बीसका अपवर्तन दिया तब $\frac{३}{६}$ तीनके नीचे पांच हर हुआ. तब ९ $\frac{३}{६}$ यह व्याज हुआ. यहाँ पूर्वोक्त भागा-नुबंध किया तब एक वर्षमें १६ सोलह निष्कका व्याज $\frac{५}{१००}$ यह हुआ.

	१	०
अथ कालज्ञानार्थं न्यासः—	१००	१६
		४८
	५	५
	१	०
अन्योन्यपक्षनयने कृते न्यासः—	१००	१६
	४८	५
बहूनां राशीनां वधः ४८००		५

अल्परशिवधेनानेन ४०० भक्तो लब्धा मासाः १२ ।

फैलाव—दूसरे उदाहरणमें एक महीनेमें सौ पै पाँच व्याज मिलता है. यह पहली पंक्ति है. तो सोलहपर अडतालीसका पञ्चमांश कितने दिनोंमें मिलेगा? यह दूसरी पंक्ति है. ऐसा साधारण न्यास हुआ. यहाँ उपरोक्त नियमानुसार पहली पंक्तिके फल ५ पाँचको दूसरी पंक्तिमें लिखा और दूसरी पंक्तिके ४८ इस अंकको पहली पंक्तिमें लिखा. फिर पहली पंक्तिमें अडतालीसके नीचे पाँच हर हो गया. उसको दूसरी पंक्तिमें लिखा. फिर बहुत राशि अर्थात् पहली पंक्तिकी राशिका घात किया तब ४८०० अडतालीससौ: हुआ. इसमें थोड़ी राशियोंके घात ४०० चारसौका भाग दिया तब बारह लब्धि हुए. यही काल हुआ अर्थात् सोलह १६ का ४८ अडतालीसका पञ्चमांश व्याज १२ बारह महीनेमें अर्थात् एक वर्षमें मिलेगा ॥

	१	१२
मूलघनार्थं न्यासः—	१००	०
	५	४८
		५

पूर्ववल्लब्धं मूलघनम् १६ एवं सर्वत्र ॥

फैलाव—तीसरे उदाहरणमें एक महीनेमें सौपै पाँच फल मिलता है. यह पहली पंक्ति है तो बारह १२ महीनेमें अडतालीसका पञ्चमांश कितने मूल घनपर मिलेगा. यह दूसरी पंक्ति हुई. ऐसा साधारण न्यास हुआ. यहाँ ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार पहली पंक्तिके फल पाँचको दूसरी पंक्तिमें लिखा और दूसरी पंक्तिके फल अडतालीसके पञ्चमांशको पहली पंक्तिमें लिखा अब पहली पंक्तिमें हर आ गया उसको दूसरी पंक्तिमें लिखा. फिर बहुत राशियोंके घात ४८०० में थोड़ी राशियोंके घात ३०० का भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुआ. यही मूलघन है. इसी प्रकार सब जगह जानना ।

उदाहरणम्—

सत्र्यंशमासेन शतस्य चैत्स्यात्कलांतरं पंच सपंचमांशाः ॥

मासैस्त्रिभिः पंचलवाधिकैस्तत्सार्द्धद्विषष्टेः फलमुच्यतां किम् ॥ २ ॥

अन्वयः— हे सखे ! चेत् संत्र्यंशमासेन शतस्य सपञ्चमांशाः पञ्च कलान्तरं स्यात् । तर्हि पञ्चलवाधिकैः त्रिभिः मासैः सार्द्धद्विषष्टेः तत् फलं किं स्यात् । इति उच्यताम् ॥२॥

अर्थः— हे मित्र ! यदि तीसरे अंश सहित एक मास $१\frac{१}{३}$ में सौ १०० का व्याज पञ्चमांश सहित पांच $५\frac{१}{३}$ होता है. तो पञ्चमांशसहित तीन मास $३\frac{१}{३}$ में अर्द्धाश सहित बासठ $६२\frac{१}{३}$ का व्याज कितना होगा सो कहो.

न्यासः—	$१\frac{१}{३}$ १०० $५\frac{१}{३}$	|	$३\frac{१}{३}$ छेदघ्नरूपेण्विति $\frac{४}{३}$ $६२\frac{१}{३}$ कृते न्यासः— १०० २६ ०$	|	\frac{१६}{५}$ $\frac{१३५}{२}$ ०
---------	---	--	--	--	--

अन्योन्यपक्षनयने न्यासः	४ ५ १०० २ ५	|	१६ ३ १२५ २६
-------------------------	-----------------------------------	--	------------------------------

तत्र बहुराशिवधः १५६००० स्वल्परशिवधः २०००० अनेन भक्ते लब्धम् $७\frac{४}{६}$ छेदघ्नरूपे कृते जातं कलान्तरम् $\frac{३९}{६}$ कलादिज्ञानार्थं पूर्ववत् ॥

फैलाव— यहाँ प्रश्न करनेवालेके कथनानुसार न्यास

$१\frac{१}{३}$	$३\frac{१}{३}$ यह हुआ. १०० $५\frac{१}{३}$	|	$६२\frac{१}{३}$ ०
----------------	---	--	------------------------

भागानुबन्धकी रीतिसे राशियोंको भिन्न बनाया तब ऐसा न्यास

$\frac{४}{३}$	$\frac{१६}{५}$ $\frac{१३५}{२}$ ०$	|	\frac{१६}{५}$ $\frac{१३५}{२}$ ०	हुआ.
---------------	--	--	--	------

उपरोक्त रीतिके अनुसार फल और हारोंका पलटा किया तब ऐसा न्यास हुआ. यहाँ ज्यादा राशि दूसरी पंक्तिमें है इस

$\frac{४}{३}$	$\frac{१००}{२}$ २६$	|	\frac{५६}{३}$ $\frac{१३५}{२}$ २६
---------------	-------------------------	--	---

कारण उसके परस्पर घात करनेसे जो अंक १५६००० हुआ इसमें कमराशि अर्थात् पहली पंक्तिके वध (घात) करनेसे जो अंक २०००० हुए. उनका भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुआ और यह $\frac{१३५}{२}$ शेष भिन्न अंक बचा अब अंश और हर दोनोंके तीन शून्य उतार दिये तब $\frac{१३५}{२}$ ऐसा अंक हुआ, इसमें ४ चारका अपवर्तन दिया तब $\frac{४}{३}$ यह भिन्नांक बचा फिर $७\frac{४}{६}$ इसका भागानुबन्ध किया तब $\frac{३९}{६}$ यह व्यास हुआ. $\frac{१३५}{२}$ का $\frac{१६}{५}$ महीनेमें यदि काल आदिके जाननेका न्यास करना हो तो पहले. उदाहरणमें दिखाई हुई रीतिके अनुसार जानना.

यद्वा प्रकारान्तरेणाऽस्योदाहरणम् ।

न्यासः— $१\frac{१}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $५\frac{१}{५}$ $३\frac{१}{५}$ $६२\frac{१}{५}$

अत्र सर्वेषां छेदघ्नरूपेषु लवा धनर्णमित्यादिना सर्वेषु कृते

जातम् $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $\frac{३६}{२}$ $\frac{१६}{५}$ अन्योन्यपक्षाऽऽनयने बहूनां राशीनां $\frac{३६}{५}$ $\frac{१३५}{५}$

$\frac{१६}{५}$ वधः $\frac{५३०००}{५}$ अल्परायोः $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ वधः $\frac{४००}{३}$ भागार्थं विषय्येण

न्यासः— $\frac{५३०००}{५}$ $\frac{४००}{३}$

अंशाहतिः १५६००० छेदवधः २०००० अनेन भक्ते जातम् $७\frac{४}{५}$

छेदघ्नरूपे कृते जातं कलान्तरमिदम् $\frac{३६}{५}$ एवं सर्वत्र ज्ञेयं धीमता ॥

अथ वा इसी उदाहरणका दूसरी तरहसे फैलाव.

प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास $१\frac{१}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $५\frac{१}{५}$ $३\frac{१}{५}$ $६२\frac{१}{५}$ ऐसा है इसका भागानुबंध करके ऐसा $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ $\frac{३६}{२}$ $\frac{१६}{५}$ $\frac{१३५}{५}$ होता है. तब फलका पलटा करनेसे एक पंक्तिमें राशि हुई $\frac{४}{३}$ $\frac{१००}{१}$ यह दोनों और दूसरी पंक्तिमें यह $\frac{३६}{२}$ $\frac{१३५}{५}$ $\frac{१६}{५}$ राशि हुई. अब उपरोक्त सूत्रानुसार अधिक राशिके अंश और हरका घात करनेसे $\frac{५३०००}{५}$ ऐसा रूप हुआ इसमें थोड़ी राशिके अंश और हरोंके घात $\frac{४००}{३}$ का भाग लेनेके वास्ते पलटकर न्यास किया तब $\frac{५३०००}{५}$ $\frac{४००}{३}$ ऐसा रूप हुआ. अब अंशोंका परस्पर घात किया तब १५६००० यह राशि हुआ और हरोंका परस्पर घात किया तब २०००० यह राशि हुआ और अंशघातमें हरघातका भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुआ. और $\frac{४}{५}$ यह भिन्नांक बचा यहाँ भागानुबंध किया तब व्याज यह $\frac{३६}{५}$ हुआ पहली रीतिसे भी यही उत्तर आया था. इसी प्रकार बुद्धिशालीको सर्वत्र जानना चाहिये.

अथ सप्तराशकोदाहरणम्—

अब सप्तराशिकका उदाहरण लिखते हैं—

विस्तारे त्रिकराः कराष्टकमिता दैर्घ्ये विचित्राश्च चे—

द्रूपेस्तकटपट्टसूत्रपटिका अष्टौ लभन्ते शतम् ॥

दैर्घ्ये सार्द्धकरत्रयापरपटी हस्तार्द्धविस्तारिणी

तादृक्क लभे द्रुतं वद वणिग्वाणिज्यकं वेत्सि चेत् ॥३॥

अन्वयः— हे वणिक् ! चेत् वाणिज्यकं वेत्सि तर्हि चेत् विस्तारे त्रिकराः दैर्घ्ये कराष्टकमिताः रूपैः विचित्राः च उत्कटपट्टसूत्रपटिकाः अष्टौ शतं लभन्ते तदा दैर्घ्ये सार्द्धकरत्रया हस्तार्द्धरिणी तादृक् अपरपटी किं लभते इति द्रुतं वद ॥३॥

अर्थः— हे वैश्यवर्त्य ! जो तुम व्यापार करना जानते हो तो यदि तीन ३ हाथ चौड़ी और ८ आठ हाथ लम्बी और विचित्ररूपकी सुंदर रेशमकी ८ आठ दुपटी सो १०० निष्ककी मिलती हैं. तो साढे तीन ३ $\frac{३}{५}$ हाथ लम्बी और आधा $\frac{१}{५}$ हाथ चौड़ी वैसीही सुंदर रेशमकी दुपटी दूसरी कितनेकी आवैगी सो शीघ्र कहो ॥३॥

न्यास:-	$\frac{1}{2}$	लब्धो निष्कः०	द्रम्माः १४
३			
८	$\frac{6}{2}$	पणाः ९	काकिणी १
८			
१००	$\frac{9}{0}$	वराटकाः ६	$\frac{३}{३}$

फैलाव- यहाँ प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास-
यह हुआ

यहाँ भागानुबंध किया

१००	३	३
-----	---	---

 तब यह न्यास हुआ. फिर फल और हरोका पलट किया तब ऐसा रूप हुआ. यहाँ बहुत राशिका घात ७०० में थोड़ी राशिके घात ७६८ सातसौ अडसठ भाग दिया सो अल्प होनेसे लग नहीं सकता. इस कारण भाज्य ७०० निष्कके

१००	३	३
-----	---	---

 "द्रम्मै-स्तथा षोडशभिश्च निष्कः" १६ सोलहसे गुणाकरके द्रम्म बनाये तो ११२०० ग्यारह-सहस्रदोसौ हुए. इसमें अल्पराशि घातका भाग दिया तब १४ चौदह द्रम्म लब्धि हुए. और ४४८ चारसौ अडतालीस शेष बचे. इनके "ते षोडश द्रम्म इहावगम्यः" १६ सोलहसे गुणा करके पण बनाये तो ७१६८ सात हजार एकसौ अडसठ हुए. इसमें अल्प-राशिघात ७६८ का भाग दिया तब ९ नौ पण लब्धि हुए और २५६ दोसौ छप्पन बचे इनकी "ताश्च पणश्चतस्रः" चार ४ से गुणा करके काकिणी बनाई तो १०२४ एकहजार चौबीस हुई. इनमें अल्पराशि घातका भाग दिया तब १ एक काकिणी लब्धि हुई और २५६ दोसौ छप्पन बचीं. इनके "वराटकानां दशकद्वयं यत्सा काकिणी" बीस २० से गुणा करके वराटक बनाये तो ५१२० पाँच हजार एकसौ बीस हुए. इसमें अल्प-राशिघातका भाग दिया तब ६ छः वराटक लब्धि हुए. और $\frac{३३}{३}$ यह भिन्नांक बचा. इसमें २५६ दोसौ छप्पन्नका परिवर्तन दिया तब $\frac{३३}{३}$ यह भिन्नांक बचा रहा. इस प्रकार. उस एक दुपटीका मोल द्रम्म १४ पण ९ काकिणी १ वराटक $\frac{६३}{३}$ हुए.

अथ नवराशिकोदाहरणम्-

अब नवराशिकका उदाहरण लिखते हैं-

पिंडे येऽर्कमितांगुलाः किल चतुर्वर्गांगुला विस्तृतौ
पट्टा दीर्घतया चतुर्दशकरास्त्रिशल्लभन्ते शतम् ॥
एता विस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयो येषां चतुर्वर्जिताः
पट्टास्ते वद मे चतुर्दश सखे मूल्यं लभन्ते कियत् ॥४॥

अन्वयः- हे सखे ! ये पिण्डे अर्कमितांगुलाः विस्तृतौ चतुर्वर्गांगुलाः दीर्घतया चतु-
र्दशकराः त्रिशत् पट्टाः किल शतं लभन्ते तर्हि येषां चतुर्वर्जिताः विस्तृतिपिण्डदैर्घ्यमितयोः
एताः ते पट्टाः चतुर्दश कियत् मूल्यं लभन्ते इति मे वद ॥४॥

अर्थः- हे मित्र ! जो मोटेपनेमें १२ बारह अंगुल हैं और विस्तारमें १६ सोलह
अंगुल हैं. और लंबाईमें १४ चौदह अंगुल है. ऐसे ३० तीस पट्टे सौ १०० निष्कके

मिलते हैं. तो जिन पटेलोंका चौडापन, मोटापन, लंबापन चार चार घटाकर पहलेही पटेलोंकी बराबर है. अर्थात् ८ आठ अंगुल मोटे १२ बारह अंगुल चौड़े १० दश अंगुल लम्बे १४ चौदह पटले कितने मूल्यमें आवेंगे सो कहो ॥४॥

	१२	८	
	१६	१२	
न्यासः-	१४	१०	लब्ध मूल्यं निष्काः १६ $\frac{२}{३}$
	३०	१४	
	१००	०	

फैलाव—यहाँ प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास यह है. $\frac{१२}{१६} \times \frac{१०}{१४} = \frac{१००}{१००}$

ऊपर कहे हुए नियमानुसार यहाँ हर नहीं है तब भी फलको ही पलट १०० $\frac{१००}{१००}$

दिया तब न्यास ऐसा हुआ. बहुत राशियोंका घात किया अर्थात् $\frac{१२}{१६} \times \frac{१०}{१४} = \frac{१००}{१००}$ आठको से गुणा किया तब १२ से गुणा किया तब १६ छियानवे हुये. इसको १० दश किया तब १६० नौसी साठ हुए. इसको १४ चौदहसे गुणा तब १३३४० तेरह सहस्र तीनसौ चालीस हुआ. इसको १० से गुणा किया तब १३३४००० तेरह लक्ष चौवालीस हजार बहुत राशिका घात हुआ इसमें थोड़ी राशिके घात ८०६४० अस्सी हजार छःसौ चालीसका भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुआ. और २।३ यह भिन्नांक रहा. इस प्रकार १६ $\frac{२}{३}$ निष्कमें आवेंगे.

अथैकादशराशिकोदाहरणम्—

अब एकादश राशिके उदाहरण लिखते हैं—

पट्टा ये प्रथमोदितप्रमितयो गव्यूतिमात्रे स्थिता-
स्तेषांमानयनाय चेच्छकटिनां द्रम्माष्टकं भाटकम् ॥
अन्ये ये तदनन्तरं निगदिता माने चतुर्वर्जिता—
स्तेषां का भवतीति भाटकमितिर्गव्यूतिषट्के वद ॥५॥

अन्वयः— हे सखे ! प्रथमोदितप्रमितयः पट्टाः गव्यूतिमात्रे स्थिताः तेषां आनयनाय चेत् शकटिनां भाटकं द्रम्माष्टकं भवति । तर्हि ये अन्ये माने चतुर्वर्जिताः तदनन्तरं निगदिताः तेषां गव्यूतिषट्के का भाटकमितिः भवति इति वद ॥५॥

अर्थः— हे मित्र ! जो पहले उदाहरणमें पट्टे कहे हैं. मोटे १२ अंगुल. चौड़े १६ अंगुल. लम्बे १४ अंगुल ऐसे तीस पटले दो कोशपर रखे हैं उनके लाने में यदि गाडियोंका भाडा आठ ८ द्रम्म होता है. तो जो उनके बाद चार ४ अंगुल कमके पट्टे कहे हैं. अर्थात् ८ आठ अंगुल मोटे १२ बारह अंगुल चौड़े १० दश अंगुल लम्बे १४ चौदह पट्टोंके बारह १२ कोश लानेमें क्या भाडा होगा ? सो कहो ॥५॥

न्यास:-	१२	८
	१६	१२
	१४	१०
	३०	१४
	१	६
	८	०

लब्धा भाटक द्रम्भा: ८

१२	८
१६	१२
१४	१०
३०	१४
२	१२
८	०

फैलाव- इस उदाहरणमें प्रश्न करनेवालेके कहनेके अनुसार न्यास हुआ. उपरोक्त रीतिके अनुसार हर नहीं है केवल फल पलटा

	१२	८
करनेसे न्यास	१६	१२ हुआ.
	१४	१०
	३०	१४
	२	३०
		१२

(बहुतराशियोंका घात)

८
१२
९६
१०
९६०
१४
१३४४०
१२
१६१२८०
८
१२९०२४०

८ (थोड़ी राशियोंका घात.)

१२
१६
१९२
१४
२६८८
३०
८०६४०
२
१६१२८०

बहुतराशियोंके घातमें १२९०२४० थोड़ीराशियोंके घात १६१२८० का भाग दिया तब ८ आठ द्रम्म लब्धि हुए. यही भाडा होगा.

अथ भाण्डप्रतिभाण्डे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्-

अब भाण्डप्रतिभाण्ड (एक वस्तु देकर उतनेही मूल्यकी दूसरी वस्तु पलटना) की रीति आधे श्लोकमें कहते हैं-

तथैव भाण्डप्रतिभाण्डके विधिर्विपर्ययस्तत्र सदा हि मूल्ये ॥

अन्वय:- भाण्डप्रतिभाण्डके तथा एव विधि: कार्य्य: । तत्र हि मूल्ये सदा विपर्ययो भवति ॥

अर्थ:- भाण्डप्रतिभाण्डमें वैसाही (पञ्चराशिककी तरह) विधि करना. तहाँही मूल सदा पलटकर रखना.

उदाहरणम्—

द्रुमेण लभ्यत इहाम्रशतत्रयञ्चेत्त्रिशत्पणेन विपणौ वरदाडिमानि ॥

आम्रैर्वदाशु दशभिः कति दाडिमानि लभ्यानि तद्विनियमयेन भवन्ति मित्राः ॥१॥

अन्वयः—हे मित्र ! चेत् इह विपणौ द्रुमेण आम्रशतत्रयं लभ्यते । तथा पणेन त्रिशत् दाडिमानि लभ्यन्ते । तद्दिदशभिः आम्रैः तद्विनियमयेन कति दाडिमानि लभ्यानि भवन्ति इति आशु वद ॥१॥

हे मित्र ! यदि इस दुकानपर एक द्रुमके ३०० तीनसौ आम मिलते हैं, और एक पणमें ३० तीस दाडिमी मिलती हैं, तो दश १० आमोंसे बदला करनेसे कितनी दाडिमी मिलेंगी ? यह शीघ्र कहो ॥१॥

१६ १
न्यासः— ३०० ३० लब्धानि दाडिमानि १६
१० ०

फैलाव— प्रश्नकर्ताके कहनेके अनुसार न्यास $\frac{१६}{१०} \frac{१}{०}$ ऐसा हुआ, यहाँ ऊपर कही-हुई रीतिके अनुसार फल और मूल्यको पलटा तब $\frac{१}{३०} \frac{१६}{०}$ ऐसा हुआ, यहाँ बहुत राशियोंके घात ४८०० में थोड़ी राशियोंके घात ३०० का भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुए, यही १६ दाडिमी दश आमके पलटमें मिलेंगी.

इति लीलावत्यां प्रकीर्णकानि ।

अथ मिश्रकव्यवहारे करणसूत्रं सार्द्धवृत्तम्—

अब मिश्रगणित (मिश्र उसको कहते हैं जिस गणितमें मिली हुई राशि हों) की रीति डेढ़ श्लोकमें लिखते हैं—

प्रमाणकालेन हतं प्रमाणं विमिश्रकालेन हतम्फलञ्च ॥२०॥

स्वयोगभक्ते च पृथक् स्थिते ते मिश्राहते मूलकलान्तरे स्तः ॥

यद्वेष्टकर्मार्थ्यविधेस्तु मूलं मिश्राच्च्युतं तच्च कलान्तरं स्यात् ॥२१॥

अन्वयः—प्रमाणं प्रमाणकालेन हतम् फलं च विमिश्रकालेन हतं कुर्यात् । ते पृथक् स्थिते मिश्राहते स्वयोगभक्ते च मूलकलान्तरे स्तः । यद्वा इष्टकर्मार्थ्यविधेः मूलं मिश्रात् च्युतं तत् कलान्तरं च स्यात् ॥ २० ॥२१॥

अर्थः—प्रमाणको प्रमाण कालसे गुणा करै, फलको मिश्र कालसे गुणा करै और दोनों गुणनफलोंको अलग २ दो स्थानोंमें लिखै, एक स्थानमें दोनोंको मिश्रसे गुणा करै दूसरे स्थानके गुणनफलोंको जोड़कर मिश्रधनसे गुणा किये हुये, दोनोंमें भाग लेय तब मूलधन और व्याज निकलता है ॥२०॥ अथवा इष्टकर्मकी रीतिके अनुसार मूल निकाले और उसको मिश्रधनमें घटा देय, तब व्याज निकल आवेगा ॥२१॥

उद्देशकः—

उदाहरण—

पञ्चकेन शतेनाब्दे मूलं स्वं सकलान्तरम् ॥

सहस्रञ्चेत्पृथक् तत्र वद मूलकलान्तरे ॥१॥

अन्वयः—पञ्चकेन शतेन अब्दे चेत् सकलातरं मूलं स्वं सहस्रं भवति । तत्र मूलकलान्तरे पृथक् वद ॥१॥

अर्थः—सौ १०० पर यदि एक महीनेमें ५ पांच व्याज मिलता है, और एक वर्षमें व्याजसहित मूलधन एक सहस्र १००० होता है. तो उस सहस्रमें मूलधन कितना है और व्याज कितना है यह अलग अलग कही ॥१॥

न्यासः— $\frac{1}{5} \times 1000 \left| \frac{1}{10} \times 1000 \right.$ लब्धे क्रमेण मूलकलान्तरे ६२५ । ३७५ अथवेष्ट-

कर्मणा कल्पितमिष्टं रूपम् १ उद्देशकालापवदिष्टराशिरित्यादिकरणेन रूपस्य वर्षे कलान्तरम् $\frac{1}{5}$ एतद्युतेन रूपेण $\frac{1}{10}$ दृष्टे १००० रूपगुणे भक्ते लब्धम् ६२५ मूलधनम् ॥ एतन्मिश्रात् १००० च्युतं कलान्तरम् ३७५

फैलाव—यहां ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रमाण १०० सौ को प्रमाणकाल १ एकसे गुणा किया तब १०० सौही हुये और मिश्रकाल १२ बाहरसे फल ५ पांचको गुणा किया तब ६० साठ हुये. इन दोनों राशियोंको एक जगह लिखा १००।६० और इन दोनोंके जोड़ १६० को दूसरी जगह लिखा फिर अलग २ लिखी हुई जो दोनों १००।६० राशि है. उनको अलग २ मिश्रधन १००० से गुणा किया तब १०००००।६०००० ऐसा रूप हुआ. इन दोनोंमें पहले दोनों राशियोंके जोड़का भाग दिया तब एक जगह पहली राशिमें लब्धि हुआ ६२५ छःसौ पचीस यह तो मूलधन हुआ. और दूसरी राशिमें भाग दिया तब लब्धि हुआ ३७५ तीनसौ पिछहत्तर यह व्याज हुआ ॥

अथवा इष्ट कर्मकी रीतिके अनुसार १ एकको इष्ट माना फिर पञ्च राशिकी रीतिसे इष्ट अङ्क एक १ का व्याज लिया जैसे $\frac{1}{5} \times 1000$ यहां इष्ट एकका व्याज मिला $\frac{1}{5}$ तीन ३ के नीचे पांच हर प्रश्नमें मूल और व्याज मिला हुआ है. इस कारण इष्ट १ एक को भी व्याज $\frac{1}{5}$ में जोड़ दिया तो $\frac{1}{10}$ ऐसा रूप हुआ. इसका इष्ट १ से गुणे हुए दृश्य १००० में भाग लिया तो लब्धि मिला मूलधन ६२५ छः सौ पचीस इसको मिश्रधनमें घटाया तब लब्धि हुआ व्याज ३७५ तीनसौ पिछहत्तर ॥

मिश्रान्तरे करणसूत्रम्—

और मिश्रगणित करनेकी रीति लिखते हैं—

अथ प्रमाणैर्गुणिताः स्वकाला व्यतीतकालघ्नफलोद्धृतास्ते ॥

स्वयोगभक्ताश्च विमिश्रविघ्नाः प्रयुक्तखण्डानि पृथग्भवन्ति ॥२२॥

अन्वयः—अथ स्वकालाः प्रमाणैः गुणिताः व्यतीतकालघ्नफलोद्धृताः स्वयोगभक्ताश्च ते विमिश्रनिघ्नाः पृथक् प्रयुक्तखण्डानि भवन्ति ॥२२॥

अर्थ:- अपने २ प्रमाण धनसे अपने २ प्रमाण कालको गुणाकर उन्हींमें गये हुए अपने अपने कालसे गुणितफलका भाग देकर अलग स्थानमें लिखें और उनके योगको अलग लिखें. फिर बिना योग किये हुए अङ्कोंको मिश्रधनसे अलग २ गुणा करै और पहले जो योग किया है उसका भाग देय जो लब्धि हो वह मिश्रधनके खण्ड हैं जिनको योग सब मिश्रधन है ॥२२॥

उद्देशक:-

उदाहरण-

यत्पञ्चकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तं खण्डैस्त्रिभिर्गणक निष्कशतं षडूनम् ॥

मासेषु सप्तदशपंचसु तुल्यमाप्तं खण्डत्रयेऽपि हि फलं वद खण्डसंख्याम् ॥१॥

अन्वय:-हे गणक ! यत् षडूनं निष्कशतं त्रिभिः खण्डैः पञ्चकत्रिकचतुष्कशतेन दत्तम् । हि सप्तदशपंचसु मासेषु खण्डत्रयेऽपि फलं तुल्यम् आप्तम् । तदा खण्डसंख्यां वद ॥१॥

अर्थ:-हे गणितप्रवीण ! यदि एक आदमीके पास ९४ चौरानवे निष्क हैं उसने उसके तीन खण्ड करके व्याज दिये. उसमें एक खंड पांच निष्क सैंकडेपर दिया वह सात महीने रहा. और दूसरा खण्ड ३ तीन निष्क सैंकडेपर दिया वह दश १० महीने रहा और तीसरा खण्ड चार निष्क सैंकडेके हिसाब से दिया. वह पांच ५ महीने रहा. और तीनों खण्डों का व्याज बराबर ही मिला. तो कहो उन तीनों खण्डोंकी क्या क्या संख्या है ? ॥१॥

न्यास:-	१	७	११०	११५
	१००		१००	१००
	५		३	४

मिश्रधनम् ९४ लब्धानि यथाक्रमेण खण्डानि २४ ।

२८।४२। पञ्चराशिवत्करणेन समकलान्तरम् ८३

फैलाव- इस उदाहरणमें ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रमाणधन १००। १००। १०० अपने प्रमाण कालसे १ गुणा किया तो १००। १००। १०० हुआ इनमें बीते हुए काल ७। १०। ५ से अपने २ फल ५। ३। ४ (व्याज) को गुणा किया तब हुआ ३५। ३०। २० इनका भाग दिया तब $\frac{१००}{३५}$ $\frac{१००}{३०}$ $\frac{१००}{२०}$ ऐसा हुआ. यहां क्रमसे ५। १०। २० का अपवर्तन दिया तब $\frac{२०}{३५}$ $\frac{१०}{३०}$ $\frac{५}{२०}$ ऐसा रूप हुआ. इनका समच्छेद करके योग किया तब $\frac{२३५}{३५}$ ऐसा हुआ. इसको अलग लिखा और जिनका योग किया है उन अङ्कों $\frac{२०}{३५}$ $\frac{१०}{३०}$ $\frac{५}{२०}$ को अलग २ मिश्रधन ९४ से गुणा किया तब $\frac{२१६०}{३५}$ $\frac{१४०}{३०}$ $\frac{४५०}{२०}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें योग $\frac{२३५}{३५}$ का अलग २ भाग लिया तब २४। २८। ४२ चौबीस, अट्ठाईस, ब्यालीस तीन खण्ड हुए. अब पंचराशिकी रीतिसे सब राशियोंका व्याज निकाला अर्थात् १०० सौ निष्कका १ एक महीनेमें ५ पांच निष्क तो २४ चौबीस निष्कका ७ सात महीनेमें क्या $\frac{१५०}{५}$ $\frac{२४०}{७}$ फल को पलटा तब $\frac{३००}{७}$ $\frac{२४०}{५}$ ऐसा न्यास होनेपर बहुत राशिके घात ८४० आठसौ चालीसमें थोड़ी राशिके घात १०० सौ का भाग दिया तब लब्धि व्याज

८३ यह हुआ. इसी प्रकार यदि १०० सौका एक महीनेमें ३ तीन निष्क मिलता है. तो २८ अट्ठाईसका १० दश महीनेमें क्या $\frac{300}{10} = 30$ फलको पलटा तब $\frac{300}{10} = 30$ ऐसा न्यास होनेपर बहुत राशिके घात ८४० आठसौ चालीसमें थोड़ी राशिके घातका भाग दिया तब लब्धि हुआ व्याज ८३ वही. इसी प्रकार यदि १०० सौका एक महीनेमें ४ चार निष्क तो ४२ बयालीस का ५ पांच महीनेमें क्या $\frac{400}{5} = 80$ फलको पलटा तब $\frac{400}{5} = 80$ ऐसा न्यास होनेपर बहुत राशिके घात ८४० में थोड़ी राशिके घात १०० का भाग लिया लब्धि वही ८३ हुआ.

अथ मिश्रान्तरे करणसूत्रम्—

अब और मिश्रगणितकी रीति लिखते हैं आधे श्लोकमें—

प्रक्षेपका मिश्रहता विभक्ताः प्रक्षेपयोगेन पृथक्फलानि ॥

अन्वयः— प्रक्षेपकाः मिश्रहताः प्रक्षेपयोगेन विभक्ताः पृथक् फलानि भवन्ति ॥

अर्थः— अनेक मनुष्य इकट्ठे होकर अपने २ हिस्सेसे व्यवहारमें जो धन लगाते हैं उसको प्रक्षेप कहते हैं और व्यवहार करनेके अनंतर घटाया, नफा होकर जो इकट्ठा धन होता है उसको मिश्रधन कहते हैं.

प्रक्षेपधनोंको अलग २ मिश्रधनसे गुणा करके सब जगह प्रक्षेप धनके जोड़ का भाग देय तब अलग २ फल मालूम हो जाता है ॥

अत्रोद्देशकः— इस विषयमें उदाहरण—

पञ्चाशदेकसहिता गणकाष्टषष्टिः पञ्चोनिता नवतिरादिधनानि येषाम् ॥

प्राप्ता विमिश्रितधनैस्त्रिशती त्रिभिस्तैर्वाणिज्यतो वद विभज्य धनानि तेषाम् ॥१॥

अन्वयः— गणक ! येषाम् एकसहिता पञ्चाशत् १। अष्टषष्टः २। पञ्चानिता नवतिः ३। आदिधनानि सन्ति । तैः त्रिभिः विमिश्रितधनैः वाणिज्यतः त्रिशती प्राप्ता । तर्हि तेषां धनानि विभज्य वद ॥१॥

अर्थः— हे गणितचातुरीधुरीण ! जिनके ५१ इकियावन. ६८ अडसठ ८५ पिच्यासी यह प्रक्षेपधन हैं. उन तीनोंको इकट्ठा धन करके व्यवहार किया तब सब धन उनको ३०० तीनसौ मिला तो उन तीनोंको क्या २ मिला यह अलग २ करके कहो ॥१॥

न्यासः— प्रक्षेपकाः ५१।६८।८५

मिश्रधनम् ३००

जातानि धनानि ७५।१००।१२५

एतान्यादिधनैरूनानि लाभाः २४।३२।४०

अथवा— मिश्रधनम् ३०० आदिधनैक्येन २०४

ऊनं सर्वलाभयोगः ९६ अस्मिन्प्रक्षेपगुणिते

प्रक्षेपयोग २०४ भक्तेलाभाः २४।३२।४०।

फैलाव—यहाँ तीन वणिक् हैं उनका अलग २ धन (प्रक्षेपधन) ५१।६८।८५ इकावन, अडसठ, पिच्यासी है और मिश्रधन ३०० तीनसौ है इसी मिश्रधनसे प्रक्षेपधनोंको अलग २ गुणा किया तब १५३००। २०४००। २५५०० ऐसा होनेपर प्रक्षेपधनोंके योग २०४ दोसौ चारसे तीनों जगह भाग दिया तब ७५।१००।१२५ पिछहत्तर, सौ, एकसौ पच्चीस यह क्रमसे तीनों जगह गुणनफल हुआ इनमें क्रमसे तीनोंको व्यवहार करके ७५।१००। १२५। मिला इन तीनों राशियोंमें क्रमसे प्रक्षेपधन ५१।६८।८५ को घटाया तब क्रमसे २४।३२।४० लाभ हुआ ॥

अथवा मिश्रधन ३०० में प्रक्षेप (आदि) धनोंके योगको घटाया तब सबको मिलकर ९६ छियानवे लाभ हुआ. इसको प्रक्षेपधनोंसे अलग २ गुणा किया तब क्रमसे ४८९६। ६५२८।८१६० हुआ. यहाँ तीनों जगह प्रक्षेप योग २०४ का भाग लिया तब तीनोंको क्रमसे २४।३२।४० लाभ हुआ इन तीनोंको जोड़ा तो वही मिलकर तीनों ९६ छियानवे लाभ हुआ.

वाप्यादिपूरणे करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

अब फुहारोंके द्वारा हीज वापी पूरा होनेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैं—

भजेच्छिदोशैरथ तैर्विमिश्रै रूपं भजेत्स्यात्परिपूर्तिकालः ॥२४३॥

अन्वयः—छिदः अंशैः विभजेत् । अथ तैः विमिश्रैः रूपं विभजेत् । तदा परिपूर्तिकालः स्यात् ॥२३॥

अर्थः—हरोंमें अंशोंका भाग देय. फिर हरोंमें भाग देनेसे जो लब्धि हुई है. उनका योग करके उस योगका एक १ में भाग देय तब भरजानेका समय लब्धि होता है ॥२३॥

उदाहरणम्—

ये निर्झरा दिनदिनाद्धतृतीयषष्ठैः संपूरयन्ति हि पृथक्पृथगेव मुक्ताः ॥

वापीं यदा युगपदेव सखे विमुक्तास्ते केन वासरलवेन तदा वदाशु ॥१॥

अन्वयः—हे सखे! ये निर्झराः पृथक्पृथक् एव मुक्ता हि दिनदिनाद्धतृतीयषष्ठैः वापीं पूरयन्ति । ते युगपत् एव विमुक्ताः तदा केन वासरलवेन वापीं पूरयति इति आशु वद ॥१॥

अर्थः—हे मित्र ! तीन झरने (फुहारे) है वह अलग २ छोड़नेसे वापी (हीज) को एक ती एक दिनमें भरता है. दूसरा आधे दिनमें भरता है. तीसरा दिनके तीसरे भागमें भरता है. चौथा दिनके छठे भागमें भरता है. यदि उनको एक साथ छोड़ दें तो वह चारों फुहारे मिलकर वापीको (हीजकी) कितनी देरमें भरेंगे सो जल्दी कहो ॥१॥

न्यासः— $\frac{१}{१} \frac{१}{२} \frac{१}{३} \frac{१}{६}$

लब्धो वापीपरिपूर्तिकालो दिनांशाः $\frac{१}{१२}$

फैलाव—यहाँ चारों फुहारे दिनके $\frac{१}{१}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{६}$ इन भागोंमें पूरा करते हैं. ऊपर कही हुई रीतियोंके अनुसार अंशोंका हरोंमें भाग दिया तब क्रमसे $\frac{१}{१}$ $\frac{३}{२}$ $\frac{३}{१}$ $\frac{६}{१}$ इनका योग किया तो $\frac{१३}{१}$ ऐसा रूप हुआ. इसका रूप (एक १) में भाग लिया तब $\frac{१३}{१२}$ एकके नीचे बारह हर लब्धि हुआ. यही उत्तर है. अर्थात् सब फुहारे मिलके एक दिनके बारहवें अंशमें (एक घंटेमें) हीजको भर देंगे ॥

अथ क्रयविक्रये करणसूत्रं वृत्तम्—

अव वस्तु मोल लेना अथवा बेचना इसकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं—

पण्यैः स्वमूल्यानि भजेत्स्वभागैर्हत्वा तदैक्येन भजेच्च तानि ॥

भागांश्च मिश्रेण धनेन हत्वा मौल्यानि पण्यानि यथाक्रमं स्युः ॥२४॥

अन्वयः— स्वमूल्यानि स्वभागैः हत्वा पण्यैः विभजेत् तानि भागान् च मिश्रधनेन हत्वा तदैक्येन विभजेत् तदा यथाक्रमं मौल्यानि पण्यानि च स्युः ॥२४॥

अर्थः— अपने २ मूल्यांको अपने २ भागोंसे गुणा करै और उन गुणा किये हुए अंकोंमें जो वस्तु बेची जाय उसकी तोलका भाग लेय. भाग लेनेसे जो राशि आवै उनका दानमें अलग २ लिखै. फिर एक १ जगहका योग करै. दूसरी जगहके अंकोंको विनायोग किये लिखा रहने देय. फिर जिनका योग नहीं किया है, उनको अलग २ मिश्रधनसे गुणा करै. और जोड़े हुए अंकोंसे भाग लेय तो उन वस्तुओंका अलग २ मूल्य मालूम होगा. फिर भागोंको मिश्रधनसे गुणा करके उसी योगका भाग देय तब अलग २ तोल मालूम होगी ॥२४॥

उद्देशकः—

उदाहरण—

सार्द्धं तण्डुलमानकत्रयमहो द्रम्मेण मानाष्टकं मुद्गानाञ्च यदि
त्रयोदशमिता एता वणिककाकिणीः ॥ आदायाप्यय तण्डुलांशयुगलं
मुद्गैकभागान्वितं क्षिप्रंक्षिप्रभुजो व्रजेमहि यतः सार्थोऽग्रतो यास्यति ॥१॥

अन्वयः— अहो वणिक ! यदि सार्द्धं तण्डुलमानकत्रयम् । मुद्गानां च मानाष्टकं द्रम्मेण लभ्यते तर्हि एताः त्रयोदश मिताः काकिणीः आदाय मुद्गैकभागान्वितं तण्डुलांशयुगलं क्षिप्रम् अप्यय वयं हि क्षिप्रभुजः व्रजेमहि यतः सार्थः अग्रतः यास्यति ॥१॥

अर्थः— हे वैश्यवर्य ! साढे तीन ३½ मान चावल और मूंग ८ आठ मान १ द्रम्मकी आती है. तो यह १३ तेरह काकिणी लो और दोनों वस्तु दो. परंतु मूंगका एक भाग हो और चावल दो २ भाग हों. (जल्दी दो क्योंकि हम जल्दी भोजन बना खाकर चले जाय नहीं तो संगके आदमी आगे चले जायेंगे.) तो कहो उस वणिकने मूंग कितनी दी और चावल कितने दिये और उनका अलग २ मोल क्या हुआ ॥१॥

न्यासः— पण्ये ५/९ मौल्ये १/९ स्वभागौ २/९ १/९ मिश्रधनम् १/३ अत्र
स्वमूल्ये स्वभागगुणिते पण्याभ्यां भवते जाते ५/९ १/९ भागौ च २/९ १/९
मिश्रधनेन १/३ संगुण्य भवते जाते तण्डुलमुद्गमूल्ये १/६ १/६ तथा तण्डु-
लमुद्गमाने भागौ १/३ १/३ अत्र तण्डुलमूल्ये पणौ २ काकिण्यौ २ वराटकाः
१३ १/३ मुद्गमूल्ये काकिण्यौ २ वराटकाः ३ १/३ ॥

फैलाव—अपने २ मूल्यां ५/९ १/९ को अपने २ भागों २/९ १/९ से गुणा किया अर्थात् चावलोंके मूल्य ५/९ को चावलोंके भाग २/९ से गुणा किया तब ५/९ ऐसा रूप हुआ. और मूंगके मूल्य १/९ को मूंगके भागसे १/९ गुणा किया तब १/९ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार

अपने २ मूल्यको अपने २ भागोंसे गुणा करनेपर $\frac{३}{४}$ ऐसा रूप हुआ. अब इनमें अपनी २ तोलका भाग दिया अर्थात् $\frac{३}{४}$ में चावलकी तोल $\frac{३}{४}$ का भाग दिया तब $\frac{९}{१६}$ ऐसा रूप हुआ और $\frac{१}{४}$ में मूंगकी तोल $\frac{३}{४}$ का भाग दिया तब $\frac{३}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार दोनों स्थानोंमें भाग देनेसे $\frac{९}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इनको दो जगह लिखा. फिर एक जगह लिखा. फिर एक जगह दोनों $\frac{९}{१६}$ राशियोंका योग कर लिया और एक जगह वैसाही रहने दिया. जहाँ योग किया वहाँ $\frac{३६}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. विना योग किये हुए दोनों राशियों $\frac{९}{१६}$ को मिश्रधन $\frac{१३३}{१६}$ से गुणा किया तब $\frac{५४२}{१६}$ $\frac{१३३}{१६}$ ऐसा रूप हुआ. इन दोनों राशियोंमें पहले जो योग $\frac{३६}{१६}$ कर आये हैं; उसका भाग लिया तो क्रमसे लब्धि हुआ. $\frac{१}{१६}$ यह क्रमसे चावल और मूंगका द्रम्मरूप मोल हुआ. अर्थात् २ दो भाग चावलका मोल दो २ पण २ काकिणी १३ तेरह वराटक और वराटकका तृतीयांश $\frac{३}{४}$ हुआ. और एक भाग मूंगका मूल्य २ दो काकिणी ६ छः वराटक और दो २ वराटकका तीसरा भाग $\frac{३}{४}$ हुआ. फिर उपरोक्त रीतिके अनुसार चावल और मूंगके भागों $\frac{३}{४}$ को मिश्रधन $\frac{१३३}{१६}$ से गुणा किया तो हुए $\frac{३६६}{१६}$ $\frac{१३३}{१६}$ इनमें ऊपर जो योग $\frac{३६}{१६}$ किया था उसका भाग लिया तब क्रमसे चावल और मूंग तोलमें $\frac{१३३}{१६}$ मान मिलेंगे ॥

उदाहरणम्—

दूसरा उदाहरण—

कर्पूरस्य वरस्य निष्कयुगलेनैकं पलं प्राप्यते वैश्यानन्दन चन्दनस्य च पलं द्रम्माष्टभागेन चेत् ॥ अष्टांशेन तथाऽगुरोः पलदलं निष्केण मे देहितान् भागैरेककषोडशाष्टकमितैर्धूपं चिकीर्षाम्यहम् ॥२॥

अन्वयः— हे वैश्यानन्दन ! चेत् वरस्य कर्पूरस्य एकं पलं निष्कयुगलेन प्राप्यते । चन्दनस्य च पलं द्रम्माष्टभागेन प्राप्यते । तथा अष्टांशेन अगुरोः पलदलं प्राप्यते । तर्हि तान् एककषोडशाष्टकमितैः भागैः मे निष्केण देहि । यतः अहं धूपं चिकीर्षामि ॥२॥

अर्थः— हे अपनी माताको आनंद देनेवाले वैश्यकुमार ! यदि सुंदर कर्पूर एक पल २ दो निष्कका मिलता है और चंदन एक पल द्रम्मके आठवें भाग $\frac{१}{८}$ का मिलता है और अगर $\frac{१}{८}$ आधा पल द्रम्मके आठवें भागमें मिलता है तो इन सब वस्तुओंको अर्थात् कर्पूर १ एक भाग चंदनके १६ सोलह भाग अगरके ८ आठ भाग एकनिष्कसे मुझको दो क्योंकि मुझको धूप करनेकी इच्छा है ॥२॥ (यहाँ बताओ कि, तीनों चीजें तोलमें कितनी २ मिलेंगी और उनका अलग २ क्या मोल होगा)

न्यासः— पण्यानि $\frac{१}{४}$ $\frac{१}{४}$ $\frac{१}{४}$ मूल्यानि $\frac{३३}{१६}$ $\frac{९}{१६}$ $\frac{१}{१६}$

भागाः $\frac{१}{४}$ $\frac{१६}{१६}$ $\frac{९}{१६}$ मिश्रधनम् द्रम्माः १६

लब्धानि कर्पूरादीनां मूल्यानि १४ $\frac{३}{१६}$ $\frac{९}{१६}$ $\frac{९}{१६}$

तथैव तेषां पण्यानि ९ $\frac{७}{१६}$ $\frac{३३}{१६}$ ॥

फैलाव—कर्पूर.

चन्दन.

अगर.

मिश्रधन.

मोल $\frac{३३}{१६}$ भाग $\frac{३}{१६}$

मोल $\frac{९}{१६}$ भाग $\frac{१६}{१६}$

मोल $\frac{९}{१६}$ भाग $\frac{९}{१६}$

१६

पल $\frac{१}{१६}$

पल $\frac{१}{१६}$

पल $\frac{१}{१६}$

यहाँ अपने २ मूल्यको अपने २ भागोंसे उपरोक्त रीतिके अनुसार गुणा किया अर्थात् कर्पूर के मूल्य $\frac{3}{9}$ का अपने भाग $\frac{1}{3}$ से गुणा किया तब $\frac{3}{9}$ ऐसा रूप हुआ. फिर चन्दनके मूल्य $\frac{1}{2}$ को अपने भाग $\frac{1}{6}$ से गुणा किया तब $\frac{2}{6}$ ऐसा रूप हुआ और अगरके मूल्य $\frac{1}{2}$ को अपने भाग $\frac{1}{2}$ से गुणा किया तब $\frac{1}{2}$ ऐसा स्वरूप हुआ. इस प्रकार तीनोंके मूल्योंको अपने २ भागोंसे गुणा करनेसे ऐसा $\frac{3}{9}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{1}{2}$ रूप हुआ. इनमें अपनी २ तोलका भाग लिया अर्थात् $\frac{3}{9}$ में अपनी तोल $\frac{1}{3}$ का भाग लिया तब $\frac{3}{9}$ ऐसा रूप हुआ. $\frac{2}{6}$ में अपनी तोल $\frac{1}{3}$ का भाग लिया तब $\frac{2}{6}$ ऐसा स्वरूप हुआ. $\frac{1}{2}$ में अपनी तोल $\frac{1}{2}$ का भाग देनेसे $\frac{1}{2}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार तीनों राशियोंमें अपनी २ तोलका भाग देनेसे $\frac{3}{9}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{1}{2}$ ऐसा स्वरूप हुआ. इनको दो जगह अलग २ लिखा. एक जगह तीनों राशिका योग कर लिया और एक जगह वैसाही रहने दिया. जहाँ योग किया वहाँ $\frac{3}{9}$ ऐसा रूप हुआ. फिर बिना योग करी हुई जो राशि $\frac{3}{9}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{1}{2}$ हैं उनको मिश्रधन $\frac{1}{9}$ द्रम्मसे अलग २ गुणा किया. तब $\frac{9}{9}$ $\frac{3}{9}$ $\frac{3}{9}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें ऊपर जो योग $\frac{3}{9}$ कर आये हैं उसका अलग २ भाग लिया तब लब्धिका $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार कर्पूर, चन्दन, अगर इनका क्रमसे १४ $\frac{2}{9}$ $\frac{2}{9}$ इतना द्रम्म मूल्य हुआ. फिर कर्पूर, चन्दन, अगर इन तीनोंके भागों $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{9}$ $\frac{1}{9}$ को मिश्रधन $\frac{1}{9}$ से गुणा किया तब $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. इनमें ऊपर जो योग किया था $\frac{3}{9}$ उसका भाग दिया तब लब्धिको $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{9}$ ऐसा रूप हुआ. इस प्रकार कर्पूर, चन्दन, अगर इनकी क्रमसे $\frac{1}{9}$ $\frac{2}{9}$ $\frac{1}{9}$ इतना पल तोला हुआ यही मिलेगा.

रत्नमिश्रीकरणसूत्रं वृत्तम्—

रत्नोंके विषयकी मिश्र गणित करनेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं—

नरघ्नदानोनितरत्नशेषैरिष्टे हृते स्युः खलु मूल्यसंख्याः ॥

शेषैर्हृते शेषवधे पृथक्स्थैरभिन्नमूल्यान्यथ वा भवन्ति ॥२५॥

अन्वय :- खलु नरघ्नदानोनितरत्नशेषैः इष्टे हृते मूल्यसंख्याः स्युः । अथ वा शेषवधे पृथक्स्थैः शेषैः हृते अभिन्नमूल्यानि भवन्ति ॥ २५ ॥

अर्थ :- (जहाँ मनुष्योंका अपने पदार्थोंके परस्पर अलटे पलटे समान धन कहा हो,) तहाँ मनुष्योंकी संख्यासे गुणी हुई दानकी संख्याके घटनेसे जितने २ रत्न शेष रहें. उनका अलग २ इष्ट अङ्कमें भाग लेय तब जो जो लब्धि होगी वही निश्चय करकै प्रति २ रत्नका मोल होगा.

अथवा—सब जो शेष रहें उन सबको परस्पर गुणा करकै जो राशि हो उसमें शेष अङ्कोंका अलग २ भाग देय तब प्रति २ रत्नका मोल लब्धि मिलेगा ॥ २५ ॥

अत्रोद्देशकः— इस विषयका उदाहरण—

माणिक्याष्टकमिन्द्रनीलदशकं मुक्ताफलानां शतं

सद्वज्राणि च पञ्च रत्नवणिजां येषां चतुर्णां धनम् ॥

संगस्नेहवशेन ते निजघनाद्दत्त्वैकमेकं मिथो जाता-

स्तुल्यधनाः पृथग्वद सखे तद्रत्नमूल्यानि मे ॥१॥

अन्वय :- हे सब्हे ! येषां रत्नवणिजां माणिक्याष्टकम् इन्द्रनीलदशकम् मुक्ताफलानां शतं सद्ब्रह्मणि च पञ्च चतुर्णां धनम् आसीत् । ते सङ्गस्नेहवशेन निजघनात् एकम् एकम् मियः दत्त्वा तुल्यधनाः जाताः । तर्हि रत्नमूल्यानि मे पृथक् वद ॥ १ ॥

अर्थ :- हे मित्र ! जिन रत्नोंके व्यापार करनेवाले चार पुरुषोंका क्रमसे ८ आठ माणिक १० दश इन्द्रनीलमणि १०० सौ मोती ५ पांच सुन्दर हीरे यह धन था. उन्होंने मार्गमें स्नेह होनेसे अपने २ धनमेंसे आपसमें एक २ रत्न दिया. तब उन सबके पास तुल्य मूल्यका धन हो गया तो कहो माणिक आदि प्रति रत्नका क्या मोल होगा ? ॥ १ ॥

न्यास:- मा० ८ नी० १० मु० १०० व० ५ । दानम् १ नराः ४ । नरगुणितदानेन ४ रत्नसंख्यासूनितासु शेषाणि मा० ४ । नी० ६ । मु० ९६ । व० १ । एतैरिष्टराशौ भक्ते रत्नमूल्यानि स्युरिति । तानि च यथाकथं-चिद्विष्टे कल्पिते भिन्नानि ॥ अत्रेष्टं स्वधिया कल्प्यते तथाऽत्रापीष्टं कल्पितम् ॥ १६ ॥

अतो जातानि मूल्यानि २४ । १६ । १ । ९६ । समधनम् २३३ । अथवा शेषाणां घाते २३०४ पृथक् शेषैर्भक्ते जातान्यभिन्नानि ५७६ । ३८४ । २४ । २३०४ । जनानां चतुर्णां तुल्यधनम् ५५९२ तेषामेते द्रम्माः सम्भाव्यन्ते ॥

फैलाव—यहाँ व्यापारियोंने एक १ रत्न देकर पलटा किया वही एक रत्नदान है और मनुष्य चार ४ हैं. इस कारण मनुष्योंकी संख्या ४ से दानकी संख्या १ को गुणा किया तब ४ चार हुए. इनको सबके रत्नोंमेंसे घटाया तो बचे मा० नी० मु० हीरा. इनका अलग २ इष्ट ९६ छियानवे मानकर

४ ६ ९६ १

उसमें भाग दिया तब क्रमसे एक २ माणिक आदिका मोल हुआ. मा० नी० मु० ही० इस प्रकार

२४ १६ १ ९६

आपसमें एक २ रत्न पलट लेनेसे सबका धन बराबर हो जाता है. क्योंकि माणिक वालेके पास पाँच ५ माणिक, एक १ नीलमणि, १ एक मुक्ता, १ एक हीरा है. ऊपर १ माणिक आदि सबका मोल बता आये हैं. उसी हिसाबसे जोडा. अर्थात् ५ पाँच माणिकका मोल १२० एकसौ बीस द्रम्म हुए और एक १ नीलमणिका मोल १६ सोलह द्रम्म हुआ और एक १ मुक्ताका १ एक द्रम्म हुआ. १ एक हीरेके ९६ छियानवे द्रम्म हुये. सबको जोडा तब २३३ दोसौ तैंतीस द्रम्म हुये. इसी प्रकार दूसरेके पास एक १ माणिक, सात ७ नीलमणि, एक १ मुक्ता, एक १ हीरा है. तीसरेके पास एक १ माणिक, एक १ नीलमणि, सतानवे ९७ मुक्ता, एक १ हीरा है. चौथेके पास एक १ माणिक, एक १ नीलमणि, एक १ मोती, दो २ हीरा हैं. सबका उपरोक्त मूल्यके अनुसार जोडनेसे समधन २३३ दोसौ तैंतीस होता है. जैसा कि आगे यंत्रमें लिखा है.

व्यापारी.	पहला.	दूसरा.	तीसरा.	चौथा.
माणिक	५	१	१	१
नीलमणि	१	७	१	१
मुक्ताफल	१	१	९७	१
हीरा.	१	१	१	२
	पहला.	दूसरा.	तीसरा.	चौथा.
माणिक.	संख्या. मूल्य.	संख्या. मूल्य.	संख्या. मूल्य.	संख्या. मूल्य.
एकका मू० २४	५ १२०	१ २४	१ २४	१ २४
नीलमणि.	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०
एक० मू० १६	१ १६	७ ११२	१ १६	१ १६
मुक्ताफल.	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०
एक० म० १	१ १	१ १	९७ ९७	१ १
हीरा.	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०	सं० मू०
एकका मू० ९६	१ ९३	१ ९६	१ ९६	२ १९२
सबका जोड.	२३३	२३३	२३३	२३३

इस उदाहरणमें इष्ट कल्पना करना. अपनी बुद्धिके अनुसार लिखा है. उसकी रीति यह है कि, रत्नोंमें मनुष्य संख्यासे गुणा करी हुई दोकी संख्या घटाकर जो रत्न शेष रहें. उनमेंसे पहली दो राशियोंमें किसी अंकका परिवर्तन लगे तो दे लेय. परिवर्तन देनेसे जो अंक आवे उनको परस्पर घात कर लेय. घात करनेसे जो अंक आवे उनको जिस अंकका परिवर्तन दिया हो उससे गुणा करै. फिर जो अंक हो, उसका एक राशि शेषित रत्नोंमेंकी दोनोंको किसी अंकका परिवर्तन लग सकै तो देय परिवर्तन देनेसे जो अंक आवे उनका परस्पर घात करै. और जिस अंकका परिवर्तन दिया हो, उससे गुणा करै. इसी प्रकार जितनी राशि हों, सबसे इसी रीतिसे क्रिया करै. यदि किसीका परिवर्तन न लग सकता हो तो दोनों राशियोंका ही परस्पर घात कर लेय और उसीको एक राशि मान लेय जैसा कि इसी उदाहरणोंमें मनुष्योंकी संख्या ४ से गुणित रत्नोंकी संख्या ४ को रत्नोंमें घटानेसे ४, ६, १, ९६ यह राशियें होती हैं. यहां पहली दो २ राशियें ४, ६ में दो २ का परिवर्तन दिया तब २, ३ ऐसा स्वरूप हुआ. इन दोनों अंकोंका परस्पर घात किया तब ६ छः हुआ. इसको परिवर्तन अंक २ दोसे गुणा किया तब १२ बारह हुए. अब १२ को एक राशि माना और एकराशि शेषित रत्नोंमें १ कर ली, तब १२, १ एक ऐसा स्वरूप हुआ. यहां किसीका परिवर्तन नहीं लग सकता. इस कारण दोनों राशियोंके घात १२ कोही एक राशि माना और एक शेषित रत्नोंमेंकी ९६ ली. तब १२, ९६ ऐसा स्वरूप हुआ. यहां १२ बारहका परिवर्तन दिया तब १, ८ ऐसा स्वरूप हुआ. यहां दोनों राशियोंका घात ८ आठ हुआ. इसको परिवर्तन अंक १२ से गुणा किया तब ९६ छियानवे हुआ. अब वोही शेषित राशि नहीं रही इस कारण यही ९६ इष्ट है. इसीपर उपरोक्त क्रिया करनेसे उत्तर मिलेगा ॥

अथवा—शेष अंकों ४।६।१।९६ का घात करके उसको इष्ट माना २३०४ इसमें अलग २ शेषोंका भाग लिया तब भी प्रतिरत्नका मूल्य मिला. ५७६।३८४।२४।२३०४। इस रीतिसे सबका समान धन अलग २ पाँच हजार पाँचसौ बानवे ५५९२ होता है ॥

अथ सुवर्णगणिते करणसूत्रं वृत्तम्—

अब सुवर्णके विषयमें मिश्रगणित करनेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं.

सुवर्णवर्णाहितयोगराशौ स्वर्णैक्यभक्ते कनकैक्यवर्णः ॥

वर्णोभवेच्छोधितहेमभक्ते वर्णोद्धृते शोधितहेमसंख्या ॥२६॥

अन्वय :- सुवर्णवर्णाहितयोगराशौ स्वर्णैक्यभक्ते कनकैक्यवर्णः स्यात् । शोधितहेमभक्ते वर्णः स्यात् । वर्णोद्धृते शोधितहेमसंख्या भवेत् ॥ २६ ॥

अर्थ :- सुवर्णकी तोलको अपने २ वर्ण (प्रमाण जितनेका हो उस धनसे) गुणा करै. फिर गुणा करनेसे जो गुणनफल हो उनको जोड़ लेय उसमें सब सुवर्णकी तोलके योगका भाग देय तब जो लब्धि हो, वह सब मिले हुए सुवर्णका एक भाव होता है. और यदि उसी वर्ण और तोलके घातयोगमें शोधे हुए सुवर्णका भाग देय तब पहले वर्णकी संख्या मालूम होती है और यदि वर्णका भाग लेय तब शोधे हुए (जिसको शोधा है उसकी) सुवर्णकी तोल मालूम होती है ॥

उदाहरणानि—

विश्वार्कुरद्रदशवर्णसुवर्णभाषा दिग्बेदलोचनयुगप्रमिताः क्रमेण ॥

आवर्णितेषु वद तेषु सुवर्णवर्णं तूर्णं सुवर्णगणितज्ञ वणिग्भवेत्कः ॥१॥

अन्वय :- हे सुवर्णगणितज्ञ ! वणिक् ! विश्वार्कुरद्रदशवर्णसुवर्णभाषाः क्रमेण दिग्बेद-लोचनयुगप्रमिताः संति । तेषु आवर्णितेषु सुवर्णवर्णं तूर्णं वद कः भवेत् ॥ १ ॥

अर्थ :- हे सुवर्णके गणितमें प्रवीण वैश्य ! १३ तेरह १२ बारह ११ ग्यारह दश १० के वर्ण (भाव) के सुवर्णके क्रमसे १० दश ४ चार दो २ चार ४ मासे हैं अर्थात् तेरहके भावका सुवर्ण दश १० मासे हैं. बारह १२ के भावका चार ४ मासे हैं ग्यारह ११ के भावका २ दो मासे हैं दश १० के भावका चार ४ मासे हैं इन सब सुवर्णको मिलाकर गला लिया तब क्या भावका होगा ? यह शीघ्र कहो ॥ १ ॥

ते शोधने यदि च विशतिस्वतमाषाः स्युः षोडशशु वद वर्णमितिस्तदा का ॥

चेच्छोधितं भवति षोडशवर्णहेम ते विशतिः कति भवन्ति तदा तु माषाः ॥२॥

अन्वय :- ते विशतिः उक्तमाषाः शोधने यदि षोडश स्युः तदा का वर्णमितिः स्यात् इति आशु वद । चेत् ते विशतिः शोधितं षोडशवर्णहेम भवति तदा कति माषाः भवन्ति ॥ २ ॥

अर्थ :- वही पहले कहे हुए बीस २० मासे यदि शोधनेसे सोलह १६ मासे रह गया तो सुवर्ण किस वर्ण (भाव) का होगा ? यह शीघ्र कहो और यदि वही बीस २० मासे सुवर्ण गलानेसे सोलह १६ के भावका हो जाय तो कितने मासे रहेगा ? ॥ २ ॥

न्यासः— $\frac{१३}{१३}$ $\frac{१२}{१२}$ $\frac{११}{११}$ $\frac{१०}{१०}$

जाता आवर्णिते सुवर्णवर्णमितिः १२ ।

एत एव यदि शोधिताः सन्तः षोडश माषाः

भवन्ति तदा वर्णः १५ ।

यदि तदेव शोधितं षोडशवर्णं स्वर्णं भवति तदा पञ्चदश १५ माषा भवन्ति ॥

फैलाव— यहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार सुवर्णकी तोल को अपने २ वर्ण (भाव) से गुणा किया तब क्रमसे गुणनफल १३०, ४८, २२, ४० यह हुआ. इनका किया तब दोसी चालीस २४० हुआ. इसमें सुवर्णकी तालक योग $\frac{930}{240}$ का योग (जोड) लिया तब १२ बारह लब्धि हुआ. यही सब सुवर्णको गलाकर सबका एक $\frac{90}{20}$ भाग भाव होगा.

और जहाँ वही बीस २० मासे सुवर्ण गलानेसे १६ सोलह मासे रहा. वहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उसी सुवर्णकी तोल और वर्णके घात योग २४० में शोधनेसे जो सुवर्णकी तोल १६ रही है उसका भाग दिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही शुद्ध हुये सुवर्णका भाव होगा ॥

और जहाँ वही बीस २० मासे सुवर्ण गलानेसे १६ सोलहके भावका हो जाता है. वहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उसी सुवर्णकी तोल और वर्णके घातयोग २४० में शुद्ध करनेपर जो वर्ण (भाव) हुआ. १६ उसका भाग लिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही शुद्ध सुवर्णकी तोल रहेगी ॥

अथ वर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्—

जिन वर्णोंके मिलानेसे एक वर्ण हुआ है उनमेंसे जिस वर्णको नहीं जानते हैं उसके जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं—

स्वर्णैक्यनिघ्नाद्युतिजातवर्णात्सुवर्णतद्वर्णवधैक्यहीनात् ॥

अज्ञातवर्णाग्निजसङ्ख्ययाप्तमज्ञातवर्णस्य भवेत्प्रमाणम् । २७ ॥

अन्वय :- युतिजातवर्णात् स्वर्णैक्यनिघ्नात् सुवर्णतद्वर्णवधैक्यहीनात् अज्ञातवर्णाग्निज-सङ्ख्यया यत् आप्तं तत् अज्ञातवर्णस्य प्रमाणं भवेत् ॥ २७ ॥

अर्थ :- अनेक प्रकारके सुवर्ण मिलानेसे जो वर्ण (भाव) होता है वह युतिजातवर्ण कहा जाता है. उस युतिजात वर्णको सोनेकी तोलके योग (जोड) से गुणा करके उसमें सोनेकी तोल और वर्ण इनके घात योगको घटा देय जो शेष रहे उसमें उस सुवर्णकी तोलका भाग देय जिसका वर्ण नहीं जानते हैं उसका भाग देनेसे जो लब्धि हो वही उसी वर्णकी संख्या है. जिसकी संख्या नहीं जानते हैं ॥ २७ ॥

उदाहरणम्—

दशेशवर्णा वसुनेत्रभाषा अज्ञातवर्णस्य षडेतदेक्ये ॥

जातं सखे द्वादशकं सुवर्णमज्ञातवर्णस्य वद प्रमाणम् ॥ १ ॥

अन्वय :- हे सखे ! वसुनेत्रभाषा: दशेशवर्णा: सन्ति । अज्ञातवर्णस्य षट् भाषा: सन्ति । एतदेक्ये द्वादशकं सुवर्णं जातम् । तर्हि अज्ञातवर्णस्य प्रमाणं वद ॥ १ ॥

अर्थ :- हे मित्र ! आठ ८ और दो २ मासे सुवर्ण दश १० और ग्यारह ११ के वर्ण (भाव) का है और जिसका भाव नहीं जानते वह सुवर्ण ६ छ: मासे हैं. और सबको मिलाकर गलानेसे एक भाव १२ बारह होता है तो जिसका वर्ण (भाव) नहीं जानते हैं उसका क्या भाव होगा ? सो कहो ॥ १ ॥

न्यास:- $\frac{90}{2} \frac{11}{2} \frac{0}{4}$

लब्धमज्ञातवर्णमानम् १५ ॥

फैलाव—यहां युतिजातवर्ण (सब सुवर्णोंको मिलाकर गलानेसे जो भाव हुआ) बारह १२ हैं. उसको सुवर्णकी तोलके योग (जोड) सोलह १६ से गुणा किया तब १९२ एक सौ बानवे हुए. इसमें सुवर्णकी तोलको अपने २ वर्णसे गुणा करके ८०।२२ जो योग (जोड) १०२ हुआ उसको घटाया तब नब्बे ९० वचे इसमें अज्ञात वर्ण सुवर्णकी तोल ६ का भाग दिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुआ. यही उस सुवर्णका वर्ण (भाव) है. जिसका वर्ण नहीं जानते थे. क्योंकि पहले कही हुई रीतिके अनुसार अब सुवर्णकी तोलोंको अपने २ वर्णसे गुणा किया तब क्रमसे ८०, २२, ९० यह गुणनफल हुए. इनका योग किया तब १९२ एकसौ बानवे हुये. इसमें सुवर्णकी तोल ८, २, ६ के जोड. १६ का भाग देनेसे वही १२ बारह लब्धि युतिजातवर्ण मालूम हो जाता है ॥

सुवर्णज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्—

जिन वर्णोंके मिलानेसे एक वर्ण हुआ है; उनमेंसे जिसकी तोल नहीं जानते हैं उसकी तोल जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं—

स्वर्णैक्यनिघ्नो युतिजातवर्णः स्वर्णघनवर्णैक्यवियोजितं च ॥

अहेमवर्णाग्निजयोगवर्णविश्लेषभवतोऽविदिताग्निजं स्यात् ॥२८॥

अन्वय :- युतिजातवर्णः स्वर्णैक्यनिघ्नः स्वर्णघनवर्णैक्यवियोजितं च अहेमवर्णाग्निजयोग वर्णविश्लेषभवतः अविदिताग्निजं स्यात् ॥ २८ ॥

अर्थ :- युतिजातवर्ण (सब सुवर्णोंको मिलाकर गलानेसे जो भाव हुआ है) को सब सुवर्णकी योगसे गुणा करे. फिर जो गुणनफल हो उसमें जिन सुवर्णोंका वर्ण मालूम है उन सुवर्णोंकी तोलको अपने २ भावसे गुणा करके जो योग हो उसको घटादेय जो शेष रहे उसमें जिस सुवर्णका तोल नहीं मालूम है उसका वर्ण और युतिजातवर्ण इनका अन्तर करनेसे जो शेष रहे, उसका भाग देनेसे जो लब्धि हो वही उस तोलकी संख्या है, जिस तोलको नहीं जानते थे ॥२८॥

उदाहरणम्—

उदाहरण कहते हैं—

दशेन्द्रवर्णा गुणचन्द्रमाषाः किञ्चित्तथा षोडशकस्य तेषाम् ॥

जातं युतौ द्वादशकं सुवर्णं कतीह ते षोडशवर्णमाषाः ॥१॥

अन्वय :- गुणचन्द्रमाषाः दशेन्द्रवर्णाः सन्ति । तथा षोडशकस्य किञ्चित् सन्ति । तेषा युतौ द्वादशकं सुवर्णं जातम् । तर्हि इह ते षोडशवर्णमाषाः कति सन्ति ॥ १ ॥

अर्थ :- सुवर्ण ३ तीन और १ एक मासे क्रमसे दश १० और १४ चौदहके वर्णका है. और जिसकी तोल नहीं जानते वह सोलह वर्णका है और सबको मिलाकर गलानेसे बारह १२ के भावका सुवर्ण होता है तो कही वह सोलह १६ के भावका सुवर्ण कितना है ? ॥ १ ॥

न्यासः— $\frac{१०}{१}$ $\frac{१४}{१}$ $\frac{१६}{१}$ लब्धं माषमानम् १॥

फैलाव—यहां युतिजातवर्ण १२ बारह है. उसको तोलके योग ४ चारसे गुणा किया तब ४८ अडतालीस हुआ. इसमें जिनकी तोल मालूम है उन सुवर्णोंको अपने २ वर्णसे गुणा करके ३०, १४, योग किया तब ४४ चौवालीस हुआ. इसको घटाया, तब ४ चार शेष रहा. इसमें जिस सुवर्णकी तोल नहीं जानते हैं उसका १६ और युतिजातवर्ण १२ का अन्तर करनेसे जो शेष ४ रहा

उसका भाग दिया तब १ एक लब्धि हुआ. यही उस सुवर्णकी तोल है. जिसकी वर्ण जानकर भी तोल नहीं जानते थे. क्योंकि, ऐसा होनेपर सुवर्णकी तोलोंको अपने वर्णसे गुणा किया तब ३०, १४, १६ ऐसा हुआ. इसके योग

३	६०
१	में तोलके योग पांच ५ का भाग लिया तब लब्धि
१	होता है।
५	

सुवर्णज्ञानायाऽन्यकरणसूत्रं वृत्तम्—

जहाँ किसीभी वर्णकी तोल बिना जाने दोनोंकी तोल जाननेकी रीति और लिखते हैं. एक श्लोकमें—

साध्येनोनोऽनल्पवर्णो विधेयः साध्यो वर्णः स्वल्पवर्णोऽनितश्च ॥

इष्टक्षुण्णे शेषके स्वर्णमानेऽस्यातां स्वल्पानल्पयोर्वर्णयोस्ते ॥२९॥

अन्वय :- अनल्पवर्णः साध्येन ऊनः विधेयः । साध्यः वर्णः च स्वल्पवर्णोऽनितः विधेयः । ततः स्वल्पानल्पयोः वर्णयोः शेषके इष्टक्षुण्णे स्वर्णमाने स्याताम् ॥ २९ ॥

अर्थ :- योगजवर्ण (युतिजातवर्ण) को बड़ी संख्यावाले वर्णमें घटावै और युतिजातवर्णमें थोड़ी संख्यावाले वर्णको घटावै. फिर जो दोनोंमें शेष रहै उनको अलग २ कोई इष्ट कल्पना कर उससे गुणदेय तब क्रमसे सुवर्णकी तोल मालूम होती है ॥ २९ ॥

उदाहरणम्—

हाटकगुटिके षोडशदशवर्णं तद्युतौ सखे जातम् ॥

द्वादशवर्णसुवर्णं ब्रूह तयोः स्वर्णमाने मे ॥१॥

अन्वय :- हे सखे ! षोडशदशवर्णं हाटकगुटिके स्तः । तद्युतौ द्वादशवर्णं जातम् । तर्हि तयोः स्वर्णमाने मे ब्रूहि ॥ १ ॥

अर्थ :- हे मित्र ! १६ सोलह और १० दशके वर्ण (भाव) की सुवर्णकी दो गोली हैं और उनको मिलाकर गलानेसे बारह १२ के वर्णका सुवर्ण होता है तो कहो वह दोनों सुवर्णकी गोली कितनी २ तोलकी हैं ॥ १ ॥

न्यासः— $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{२}$ साध्यो वर्णः १२

कल्पितमिष्टं १ लब्धे सुवर्णमाने $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{२}$

अथ वा द्विकेनेष्टेन $\frac{१६}{२}$ $\frac{१०}{२}$

अर्द्धगुणितेन वा $\frac{१६}{१}$ $\frac{१०}{१}$

फैलाव — यहाँ साध्य (युतिजातवर्ण.) बारह १२ को बड़ी संख्यावाले वर्ण १६ सोलह में घटाया तब ४ चार शेष रहा और युतिजातवर्ण १२ में थोड़ी संख्यावाले वर्ण १० को घटाया तब २ दो शेष रहे. इन दोनों शेष राशियों ४, २ को कल्पना किये हुये इष्ट १ एकसे गुणा किया तब क्रमसे थोड़ी और बहुत संख्यावाले वर्णके सुवर्णकी तोल ४, २ हुई. अर्थात् दशवर्ण वालेकी तोल ४ चार और सोलह १६ वर्णवालेकी तोल २ दो हुई. क्योंकि ऐसा होनेपर सुवर्ण के वर्ण और तोलके घातयोग ७२ बहतरमें तोलके योग ६ छः का भाग देने से लब्धि १२ बारह हुई. वही युतिजातवर्ण मिलता है. इसी प्रकार जब २ दोको इष्ट माना तब सोलह १६ वर्णवालेकी तोल चार ४ और

दशवर्णवालेकी आठ ८ होती है. और $\frac{1}{2}$ आधेको इष्ट माना तब सोलह वर्णवालेकी तोल १ एक और दश १० वर्णवालेकी तोल २ दो होती है. इस प्रकार जैसा इष्ट मानोगे वैसी ही तोल मिलेगी ॥

अथ छन्दश्चित्यादौ करणसूत्रं श्लोकत्रयम् —

अथ छन्दका प्रकार इत्यादि जाननेकी रीति तीन श्लोकमें लिखते हैं.

एकाद्येकोत्तरा अंका व्यस्ता भाज्याः क्रमस्थितैः ॥

परः पूर्वेण संगुण्यस्तत्परस्तेनतेन च ॥१॥३०॥

एकद्वित्र्यादिभेदाः स्युरिदं साधारणं स्मृतम् ॥

छन्दश्चित्युत्तरे छन्दस्युपयोगोऽस्य तद्विदाम् ॥२॥३१॥

मूषावहनभेदादौ खण्डमेरौ च शिल्पके ॥

वैद्यके रसभेदीये तन्नोक्तं विस्तृतेभयात् ॥३॥३२॥

अन्वय :- एकाद्येकोत्तराः व्यस्ताः अङ्काः क्रमस्थितैः भाज्याः । परः पूर्वेण संगुण्यः तत्परः तेनतेन इति अङ्कान्तं क्रिया कार्या ॥ १ ॥ एवम् एकद्वित्र्यादिभेदाः स्युः । इदं साधारणं स्मृतम् । छन्दश्चित्युत्तरे छन्दसि तद्विदाम् अस्य उपयोगो भवति ॥ २ ॥ मूषावहनभेदादौ खण्डमेरौ शिल्पके रसभेदीये वैद्यके च अस्य उपयोगो भवति । तत् अत्र विस्तृतेः भयात् न उक्तम् ॥ ३ ॥

अर्थ :- जितने अङ्क हों, उनको एक २ बढाकर उलटा लिखें और उनके नीचे एक २ बढाकर एक आदि क्रमसे अङ्क लिखें यह दो पंक्ति हुई. इसमें ऊपरकी पंक्तिको भाज्य और नीचेकी पंक्तिको भाजक मानें. अर्थात् आदि अङ्कके नीचे एकको हर जाने. इस प्रकार क्रमसे एक २ के नीचे एक २ को हर मानें और सबको जुदा २ लिखें. सब अङ्कोंमें पहले अंकको सिद्ध अंक जाने. इस सिद्ध अंकसे अगले भाज्य अंकसे गुणा करे फिर उसी भाज्यके नीचेके अंकका भाग देय. फिर जो लब्धि हो उसको सिद्ध अंक जाने. इस सिद्ध अंकको आगेके भाज्य अंकसे गुणा करे और उसके नीचेके भाजकका भाग देय इस प्रकार जहाँतक अंक हों तहाँतक क्रिया करे. इस प्रकार क्रमसे एक, दो, तीन आदिके भेद होते हैं.

अथवा—जितने भाज्य भाजक अङ्क हों, सबको पहलेके अङ्कसे आगेको गुणा करलेय. फिर जो अङ्क गुणनेसे निष्पन्न हों उसमें नीचे लिखे हुए भाजक अङ्कोंका अलग २ भाग देनेसे जो लब्धि आवे वह भी क्रमसे एक, दो, तीन आदिके भेद होंगे. यह रीति यहाँ साधारण रीतिसे लिखी है ॥

छन्दोंका प्रस्तार जाननेके विषयमें छन्दःशास्त्रमें छन्दःशास्त्र जाननेवालोंको इसका उपयोग होता है. (काम पडता है) और द्वारोंकी वायुके भेद जाननेमें, छन्दःशास्त्रान्तर्गत खण्डमेरुमें तथा शिल्पशास्त्रमें, रसभेदविषयक वैद्यकमें भी इसका उपयोग होता है. यहाँ ज्यादा विस्तार होगा इसकारण नहीं लिखा है ॥ १ ॥ २ ॥ ३ ॥

तत्र छन्दश्चित्युत्तरे किंचिदुदाहरणम्—

तहां पहले प्रस्तारके विषयमें कुछ उदाहरण दिखलाते हैं—

प्रस्तारे मित्र गायत्र्याः स्युः पादे व्यक्तयः कति ॥

एकादिगुरुवश्चाशु कथ्यतां तत्पृथक्पृथक् ॥१॥

अन्वय :- हे मित्र ! गायत्र्याः पादे प्रस्तारे कृते सति कति व्यक्तयः स्युः । एकादिगुरवः च कति व्यक्तयः स्युः तत् पृथक्पृथक् आशु कथ्यताम् ॥ १ ॥

अर्थ :- हे मित्र ! गायत्री छन्दके चौथे (छः अक्षरके) पादमें प्रस्तार करनेसे कितनी व्यक्तित (भेद) होंगी, एक, दो, तीन इत्यादि गुरुवाली कितनी व्यक्तियाँ होंगी, सो अलग २ शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः— $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$

यथोक्तकरणेन लब्धा एकगुरुव्यक्तयः ६ द्विगुरवः

१५ त्रिगुरवः २० । चतुर्गुरवः १५ । पञ्चगुरवः ६।

षड्गुरवः १ । तथैकः सर्वलघुः १ एवमासात्मैक्यम् पादव्यक्तिमितिः ६४ ॥

एवं चतुश्चरणाक्षरसंख्यकान्ङ्कान्यथोक्तम् विन्यस्य एकादिगुरुभेदानानी-

यैतान् सैकान् एकीकृत्य जाता गायत्रीवृत्तव्यक्तिसंख्या १६७७७२१६

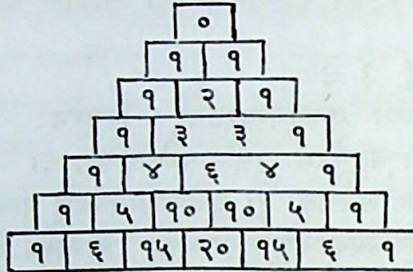
एवमुक्ताद्युत्कृतिपर्यन्तं छंदसां व्यक्तिमितिशतव्या ॥

फैलाव—यहाँ पूर्वोक्त रीतिके अनुसार छः ६ अक्षरका गायत्रीका चरण है, इस कारण छः से लेकर एक पर्यंत उलटे अंक लिखकर उसके नीचे क्रमसे एक, दो इत्यादि अंक $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ लिखें। फिर यहां उपरोक्त रीतिके अनुसार कोई सिद्ध अंक तो है ही नहीं। इस कारण पहले $\frac{६}{१}$ में हरका भाग देकर लब्धि ६ छः हुआ। इसको सिद्ध अंक माना, इस सिद्ध अंकसे आगेके अंकमें $\frac{५}{२}$ जो भाज्य पांच ५ है उससे सिद्ध अंकको गुणा किया तब ३० तीस हुआ। फिर भाजक २ दोसे भाग लिया तब १५ पन्द्रह दूसरा अंक हुआ। फिर इस सिद्ध अंकसे आगेके अंक $\frac{४}{३}$ के भाज्यसे इस सिद्ध अंक १५ को गुणा किया तब ६० साठ हुआ। इसमें भाजक ३ का भाग लिया तब २० बीस तीसरा सिद्ध अङ्क हुआ। इसको इसके आगेके अङ्क $\frac{३}{४}$ के भाज्य ३ से गुणा किया तब ६० साठ हुआ। इसमें भाजक ४ चारका भाग लिया तब लब्धि १५ पन्द्रह, चौथा सिद्ध अङ्क हुआ। फिर इसके आगेके अङ्क $\frac{२}{५}$ के भाज्य २ से गुणा किया तब ३० तीस हुआ। इसमें भाजक ५ पांचका भाग लिया तब छः ६ लब्धि पांचवाँ सिद्ध अङ्क हुआ। फिर इसके आगेके अङ्क $\frac{१}{६}$ के भाज्यसे गुणा किया तब ६ छः हुआ। भाजकका इसमें भाग दिया तब १ एक छठा सिद्ध हुआ अङ्क लब्धि हुआ। इस प्रकार सिद्ध अङ्क (एक आदि गुरुके भेद) यह ६।१५।२०।१५।६।१५ हुये। इनमें सर्व लघुका भेदमें एक और मिला दिया तब गायत्रीके पादमें प्रस्तार करनेसे ६४ चौसठ भेद हुये ॥

अथवा $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{१}{६}$ यहाँ ऊपरके भाज्य सब अंकोको पहले २ से आगे २ को गुणा किया तब अपने ऊपरके गुणित अंकमें अपने २ नीचेके अङ्कोको भी पहले २ आगेके अङ्कको गुणा करके नीचे रखता जाय। फिर नीचेके अङ्कका भाग देय अर्थात् पहला अङ्क तो छः $\frac{६}{१}$ है। इससे दूसरे अङ्क ५ को गुणा किया और नीचेकी पंक्तिमें पहले १ से दूसरे २ को गुणा किया तब $\frac{३०}{२}$ ऐसा हुआ। फिर तीसरे आगेके अङ्क चारको गुणा किया तब तीसरा अङ्क $\frac{१२०}{४}$ हुआ इस प्रकार अन्ततक किया तब $\frac{६०}{२}$ $\frac{१२०}{४}$ $\frac{३६०}{८}$ $\frac{७२०}{१६}$ $\frac{७२०}{३२}$ $\frac{७२०}{६४}$ ऐसा हुआ फिर नीचेके अङ्कका ऊपरके सब जगह भाग दिया तब क्रमसे वही ६।१५।२०।१५।६।१। एक आदि गुरुके भेद हुये। एक सहित सर्व लघुको जोड़ा तब वही सब इकट्ठे ६४ चौसठ भेद हुए। इसी प्रकार जब

चारों पादोंके मिलानके भेद निकाले तब सम्पूर्ण गायत्री छन्दके १६७७७२१६ इतने भेद हुए। इसी प्रकार और छन्दोंके प्रस्तारमें भी जानना ।

खण्डमेरुके विषयमें जो काम इस रीतिका पडता है सो दिखाते हैं।



इस खण्डमेरुमें छन्दःशास्त्रोक्त क्रिया करनेसे अन्तमें जो अंक आते हैं वह एक दो तीन इत्यादि गुरु वर्णोंके क्रमसे भेद होते हैं। इस गणितके करनेसे यह मालूम होता है कि, यह छन्दः-शास्त्रोक्त रीतिसे निकाले हुए भेदही कह या नहीं ॥ प्रस्तार बनानेकी यह रीति है कि, जितने अक्षरोंका प्रस्तार करना हो, पहले उतनेही गुरु लिखें, फिर आदिके गुरुके नीचे लघु लिखें। जैसे-

SSSSSS फ़िर अगाडीके जैसे ऊपर हों वैसाही लिखें जैसा कि SSSSSS यहाँ पहले गुरुके नीचे
 1SSSSS 1SSSSS

लघु लिखा है। और बाकी जो आगे रहें वह जैसे ऊपर लिखे हैं। वैसेही नीचे भी लिखें और पहले

कमती रहजाय तो गुरु अक्षरोंसे पूरा करे। जैसा 1SSSSS यहाँ पहले गुरुके नीचे लघु लिखा
 1SSSSS

है आगे सब ऊपरके अनुसार लिखे हैं और यहाँ आदि (पहले) में एक कमती रहा इस कारण उसके गुरुसे पूरा किया तब ऐसा 1SSSSS हुआ इसी प्रकार जबतक सर्व लघु हो जाय तबतक क्रिया करें। S1SSSS

इसप्रकार गायत्रीके चौथे पादके अक्षरोंका प्रस्तार करनेसे ६४ चौंसठ भेद होते हैं।

उदाहरणं शिल्पे-

शिल्पके विषयका उदाहरण-

एकद्वित्र्यादिमूषावहनमितिमहो ब्रूहि मे भूमिभर्तु-

हर्म्ये रम्येऽष्टमषे चतुरविरचितेश्लक्षणशालाविशाले ॥

एकद्वित्र्यादियुक्ता मधुरकटुकषायाम्लकक्षारतिकर्त-

रेकस्मिन्षड्रसैः स्युर्गणक कति वद व्यञ्जने व्यक्ति भेदाः ॥१॥

अन्वय :- अहोगणक ! चतुरविरचिते श्लक्षणशालाविशाले अष्टमूषे रम्ये भूमिभर्तुः हर्म्ये एकद्वित्र्यादिमूषावहनमितिम् मे ब्रूहि । तथा एकस्मिन् व्यञ्जने मधुरकटुकषायाम्लकक्षारतिकर्तः षड्रसैः एकद्वित्र्यादियुक्ताः व्यक्तिभेदाः कति स्युः इति वद ॥ १ ॥

अर्थ :- हे गणितप्रवीण ! चतुरपुरुषके बनाये हुए रमणीय चौडे दालानोसे सुशोभित आठ ८ खिडकीवाले अतिसुन्दर राजाके महलमें एक एक, दो दो, तीन तीन, चार चार, पाँच पाँच, छः

छः, सात सात, आठ आठ, खिडकी अलग २ खोलनेसे वायुके कितने भेद होंगे ? सो कहो। तथा एकही रसोईमें मीठा, कडुआ, कसीला, वकसा, श्वारा, चरपरा। इन छः रसोंसे एक एक, दो दो तीन तीन, चार चार, पाँच पाँच, छः छः, रसोंके अलग २ स्वादके भोजन बनाये जायँ तो कितनी तरहके व्यञ्जन बनेंगे। सो कहो ॥ १ ॥

मूषान्यासः— ८ ७ ६ ५ ४ ३ २ १

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८

लब्धा एकद्वित्रयादिमूषावहनसंख्याः ।

८ २८ ५६ ७० ५६ २८ ८ १

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८

एवषष्ठमूषे राजगृहे मूषावहनभेदाः २५५ ।

अथ द्वितीयोदाहरणम्—

न्यासः— $\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$

लब्धा एकादिरससंयोगेन पृथग्व्यक्तयः ।

६ १५ २० १५ ६ १

१ २ ३ ४ ५ ६

एतासामेक्यम् ६३ ।

इति मिश्रकव्यवहारः ।

फैलाव— पहले उदाहरणमें आठ खिडकियोंके वायुके भेद निकालने हैं इस कारण आठसे लेकर अङ्क एकस्थान बढ़ाकर व्यत्यय (उलटे) लिखें—

$\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ फिर उसके नीचे क्रमसे एक, दो इत्यादि अङ्क लिखें। फिर यहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार कोई अङ्क है नहीं। जिसको पहली पहल आठसे गुणा किया जायँ इस कारण आठहीमें नीचेके लिखे हुए एकका भाग दिया तब आठ ८ ही लब्धि हुये। फिर इस अङ्कको एक जगह अलग लिखा फिर दूसरा अङ्क ७ सात है उससे आठ ८ को गुणा किया तब ५६ हुए। इसमें उसी ७ सातके नीचे लिखे हुए २ दोका भाग लिया तब २८ अट्ठाईस लब्धि हुये। इसको भी पहले आठके धोरे लिखा। फिर इन २८ को ऊपरकी पंक्ति में तीसरा अङ्क जो ६ छः है, उससे गुणा किया और छःके नीचे अङ्क ३ तीनका भाग लिया तब ५६ छप्पन्न मिला। इसको पहले लिखे हुए अट्ठाईसके आगे लिखा इसी प्रकार अन्ततक विधि करी तो अलग २ एक एक खिडकीके ८ आठ भेद दो दोके २८ अट्ठाईस, तीन तीनके ५६, चार चारके ७० सत्तर, पाँच पाँच के ५६, छः छः के २८, सात सातके ८ आठ आठका १ एक भेद होंगे। सबको जोडा तब सब भेद मिलकर २५५ दो सौ पचपन हुए।

दूसरा उदाहरण— ६ छः रसके भेद जानते हैं। इस कारण छः से लेकर एक २ स्थान बढ़ाकर उलटे अंक लिखें और उनके नीचे एक दो इत्यादि क्रमसे लिखें—

$\frac{६}{१}$ $\frac{५}{२}$ $\frac{४}{३}$ $\frac{३}{४}$ $\frac{२}{५}$ फिर उसी रीतिसे पहले ऊपरकी पंक्तिके पहले अंक छः ६ में उसीके नीचे लिखे हुए एकका भाग लिया तब छः लब्धि हुए। इनको एक स्थानमें अलग लिखा। फिर

छः के आगे जो ऊपरकी पंक्तिमें ५ पाँचका अंक है. उससे छः ६ को गुणा किया और पाँचके नीचे जो दो २ का अंक है उसका भाग लिया तब पन्द्रह १५ लब्धि हुए. उनको पहले अलग लिखे हुए छः ६ के आगे लिखा. फिर ऊपरकी पंक्तिमें तीसरा अङ्क जो ४ चार है उससे १५ को गुणा किया और चार ४ के नीचेका जो ३ तीनका अङ्क है, उसका भाग लिया तब २० बीस लब्धि हुए इनको पहले अलग लिखे हुए १५ पन्द्रहके धोरे लिखा. इस प्रकार जहाँ तक अङ्क है वहाँ तक क्रिया करनेसे क्रमसे एक एक रसके छः ६, दो दोके १५ पन्द्रह, तीन तीनके २० बीस, चार चारके १५ पन्द्रह, पाँच पाँचके छः ६, छः के १ एक होंगे सबको जोडा तब मिलकर सब ६३ तिरसठ हुए.

इति मिश्रकव्यवहारः ।

अथ श्रेढीव्यवहारः

अब श्रेढीव्यवहारका गणित लिखते हैं. इसका नाम श्रेढी इस कारण है कि, इसका सीढी (सोपान) की तरह गणित है.

तत्र संकलितैक्ये करणसूत्रं वृत्तम्—

तहाँ पहले जोडे हुए अङ्कोंके जोडनेकी रीति (जैसे दशजगह विजातीय २ अङ्कोंको जोडा है. तहाँ उन दशों जगहका जो जोड है, उसको शीघ्रजोडनेकी रीति) लिखते हैं. एक श्लोकमें—

सैकपदघ्नपदार्द्धमथैकाद्यंकयुतिः किल संकलिताख्या ॥

साद्वियुतेन पदेन विनिघ्नी स्यात्त्रिहृता खलु संकलितैक्यम् ॥३३॥

अन्वय :- किल सैकपदघ्नपदार्द्धं सङ्कलिताख्या एकाद्यङ्कयुतिः भवति । अथ सा द्वियुतेन पदेन विनिघ्नी त्रिहृता खलु सङ्कलितैक्यं स्यात् ॥ ३३ ॥

अर्थ :- (जो अन्तका अङ्क होता है उसको पद कहते हैं.) पदमें एक जोडे फिर पदके आधे-से गुणा करे तब जो लब्धि होगी वह निश्चय करके एक आदि अङ्कोंका जोडा होगा. वही लब्धिमें दो युक्त पदसे गुणा करके तीनका भाग देय तब निश्चय करके जोडे हुए अङ्कोंका जोड हो जाता है ॥ ३३ ॥

उदाहरणम्—

एकादीनां नवान्तानां पृथक्संकलितानि मे ॥

तेषां संकलितैक्यानि प्रचक्ष्व गणक द्रुतम् ॥१॥

अन्वय :- हे गणक ! एकादीनां नवान्तानां सङ्कलितानि मे पृथक् वद । तेषां सङ्कलितैक्यानि च पृथक् द्रुतं प्रचक्ष्व ॥ १ ॥

अर्थ :- हे ज्योतिषिक ! एकसे लेकर नौ ९ तक अलग २ लिखे हुए अङ्कोंका जोड मुझसे कहो. और उन्हीं एकसे लेकर नौ ९ तक अङ्कोंके जोडका जोड (अर्थात् एकतकका जोड, दो तकका जोड, तीनतकका जोड, चारतकका जोड, पाचतकका जोड, छः तकका जोड, साततकका जोड आठतकका जोड, नौ ९ तकका जोड. इन सब जोडोंका इकट्ठा अलग २ जोड.) कहो ॥ १ ॥

न्यासः—	१	२	३	४	५	६	७	८	९
संकलितानि	१	३	६	१०	१५	२१	२८	३६	४५
एषामैक्यानि	१	४	१०	२०	३५	५६	८४	१२०	१६५

फैलाव—यहाँ अन्तका अङ्क नौ ९ है. इस कारण उसका नाम पद है. पद ९ नीमें १ एक जोडा तब १० दश हुए. इनको पदके आधे $\frac{1}{2}$ से गुणा किया तब $\frac{1}{2}$ ऐसा हुआ. यहाँ अंशमें हरका भाग दिया तब ४५ पैतालीस लब्धि हुए. यही एकसे लेकर नौतक अङ्कोंका जोड हुआ. इसी प्रकार एक तकका, दो तकका, तीन तकका, चार तकका, पांच तकका, छः तकका, सात तकका, आठ तकका, नौतकका जोड क्रमसे १ ३ ६ १० १५ २१ २८ ३६ ४५ हुआ. फिर इन जोडोंका भी अलग २ एक राशितकका, दो तकका, तीनतकका, चारतकका, पांचतकका, छःतकका, सात तकका, आठतकका, नौतकका जोड जानना है. इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार लब्धि (जोड) ४५ को दो २ से युक्त पद ९ नौ से अर्थात् ग्यारह ११ से गुणा किया तब ४९५ इतने हुए, इनमें तीन ३ का भाग लिया तब एकसौ पैसठ १६५ हुये, यह नौतकके जोडोंका जोड हुआ. इसी रीतिके करनेसे पहले जोडकी राशियोंमें एकतकका, दो तकका, तीन तकका, चारतकका, पांचतकका, छःतकका, साततकका, आठ तकका, नौ तकका क्रमसे १ ४ १० २० ३५ ५६ ८४ १२० १६५ जोड हुआ. इसी प्रकार जितने अङ्क हों सबका संकलन मालूम हो सकता है ॥

कृत्यादियोगे करणसूत्रं वृत्तम्—

एक आदि क्रमसे अंकोंके वर्गोंको तथा घन आदिको जोडनेकी सरल रीति एक श्लोकमें—

द्विघ्नपदं कुयुतं त्रिविभक्तं सङ्कलितेन हतं कृतियोगः ॥

संकलितस्य कृतेः सममेकाद्यंघनैक्यमुदीरितमाद्यैः ॥३४॥

अन्वय :- द्विघ्नपदं कुयुतं त्रिविभक्तं संकलितेन हतं कृतियोगः स्यात् । सङ्कलितस्यकृतेः समम् आद्यैः एकाद्यङ्कघनैक्यम् उदीरितम् ॥ ३४ ॥

अर्थ :- पदको दूनाकर एक जोडनेसे जो अंक हो उसमें तीनका भाग देनेसे जो अङ्क मिले उससे पदतकके सङ्कलितको गुणा करे तब एक आदि अङ्कोंके घनोंका जोड होगा ॥३४॥

उदाहरणम्—

तेषामेव च वर्गैक्यं घनैक्यं च वद द्रुतम् ॥

कृतिसंकलनामार्गे नाकुला यदि ते मतिः ॥१॥

अन्वय :- तेषाम् एव वर्गैक्यं च घनैक्यं द्रुतं वद । यदि कृतिसङ्कलनामार्गे ते मतिः आकुला न अस्ति ॥ १ ॥

अर्थ :- तिनहीं एकसे लेकर नौतक अङ्कोंके वर्गके जोडको तथा घनोंके जोडको शीघ्र कहो ॥ यदि तुम्हारी बुद्धि जोडनेमें व्याकुल न होय तो ॥ १ ॥

न्यासः १ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९

वर्गैक्यम् १ ५ १४ ३० ५५ ९१ १४० २०४ २८५

घनैक्यम् १, ९, ३६, १००, २२५, ४४१, ७८४, १२९६, २०२५

फैलाव— इनका वर्ग तो परिकर्माष्टकमें कही हुई रीतिसे जानना फिर ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार वर्गोंका जोड मिलेगा, जैसा कि, यहाँ नौतकको वर्गका जोड जानना है. इस कारण उपरोक्त रीतिके अनुसार पद नौको दूना किया तब अठारह हुए, इसमें एक जोड दिया तब १९ उन्नीस हुए. इनमें ३ तीनका भाग लिया तब $\frac{1}{3}$ हुए इससे पदके सङ्कलित ४५ को गुणा किया तब २८५ दो सौ पिचासी हुए यही एकसे लेकर ९ नौतकके अङ्कोंके वर्गका जोड हुआ ॥

अब उन्हीं अङ्कोंका घनयोग करना है, इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार पद ९ नीके सङ्कलन ४५ पैंतालीसका वर्ग किया तब २०२५ दो हजार पचीस हुए यही एकसे ९ नीतक अङ्कोंके घनोंका योग है. इसी प्रकार जितने चाहै उतने अङ्कोंका वर्गक्य घनैक्य जान सकता है ।

यथोत्तरचयेऽन्त्यादिघनज्ञानाय करणसूत्रम्—

जहाँ पहले दिन कुछ धन देय, फिर प्रतिदिन कुछ बढ़ती देय तहाँ मध्यघन, अन्त्यघन, सब धन (अर्थात् जितने दिनों तक दिया उसके मध्यमें कितना दिया. और अन्तके दिन कितना दिया. तथा सब दिनोंमें कितना धन दिया.) इसके जाननेके वास्ते रीति एक श्लोकमें लिखते हैं ॥

व्येकपदघ्नचयो मुखयुक्स्यादन्त्यघनं मुखयुग्दलितं तत् ॥

मध्यघनं पदसंगुणितं तत्सर्वधनं गणितञ्च तदुक्तम् ॥३५॥

अन्वय :-व्येकपदघ्नचयः मुखयुक् अन्त्यघनं स्यात् । तत् मुखयुक् दलितं मध्य घनं स्यात् । तत् पदसंगुणितं सर्वधनं स्यात् । तत् गणितं च उक्तम् ॥ ३५ ॥

अर्थ :- (जो धन बढ़ाकर दिया जाता है उसको चय कहते हैं.) एक करके हीन पदसे चय घनको गुणा करै. फिर उसमें पहले दिनके धन (मुख) को जोड़ देय तब अन्तके दिनका दिया हुआ धन मालूम हो जाता है. उस मालूम हुए अन्तके धनमें मुख (आदिदिन) का धन जोड़ देय. फिर आधा करलेय तब जो रहेगा वह मध्यके दिनका दिया हुआ धन होगा और इसी मध्यघनको पदसे गुणा करदेय. तब जो कुछ धन सब दिनोंमें दिया है सो मालूम होता है. इसरीतिको गणितके जाननेवाले गणितशब्दसे व्यवहार करते हैं ॥ ३५ ॥

उदाहरणम्—

आद्ये दिने द्रम्मचतुष्टयं यो दत्त्वा द्विजेभ्योऽनुदिनं प्रवृत्तः ॥

दातुं सखे पंचचयेन पक्षे द्रम्मा वद द्राक्कति तेन दत्ताः ॥१॥

अन्वय :-हे सखे ! यः आद्ये दिने द्विजेभ्यः द्रम्मचतुष्टयं दत्त्वा अनुदिनम् पञ्चयेन दातुम् प्रवृत्तः । तेन पक्षे कति द्रम्माः दत्ताः इति द्राक् वद ॥ १ ॥

अर्थ :-हे मित्र ! जो पुरुष पहले दिन ब्राह्मणोंको ४ चार द्रम्म देकर प्रतिदिन पांच पांच बढ़ाकर देनेको प्रवृत्त हुआ तो उस पुरुषने पक्षभर (१५ दिन) में कितने द्रम्म दिये यह शीघ्र कहो ॥ १ ॥

न्यासः— आ० ४। च० ५। ग० १५.

मध्यघनम् ३९

अन्त्यघनम् ७४

सर्वधनम् ५८५

फैलाव—जो पहले दिन दिया जाता है उसको आदिघन कहते हैं. और जिस धनकी बढ़तीसे दिया जाय वह चय कहाता है. और जितने दिन दिया जाता है वह दिन गच्छ कहाते हैं. इस प्रकार इस उदाहरणमें आदिघन ४ चार है क्योंकि पहले दिन ४ चार दिया है और पांच चय है क्योंकि पांचकी वृद्धिसे दिया है और पन्द्रह १५ गच्छ है. क्योंकि पन्द्रह १५ दिन दिया है. अब यहाँ मध्यघन जाननेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार पद १५ पन्द्रहमें एक १ कम किया तब १४ बँदिह रहे. इनसे चय ५५. गणा किया तब ७० सत्तर हुए. इनमें मुख ४ चारको जोडा तब

७४ चौहत्तर हुए. यह अंत्य धन हुआ. अर्थात् अन्तके पन्द्रहमें दिन ७४ चौहत्तर दिया. फिर इसी अंत्यधन ७४ में मुख ४ जोडा तब ७८ अठहत्तर हुए. आधा किया तब ३९ उनतालीस हुए. यह धन हुआ. इस मध्यधन ३९ को पद १५ पन्द्रहसे गुणा किया तब ५८५ पांचसौ पचासी हुए. यह सर्वधन हुआ. अर्थात् पन्द्रह दिन में सब ५८५ इतना दिया. इस प्रकार मध्यधन ३९ अंत्यधन ७४ सर्वधन ५८५ हुआ.

उदाहरणान्तरम्—

दूसरा उदाहरण—

आदिः सप्त चयः पञ्च गच्छोऽष्टौ यत्र तत्र मे ॥

मध्यान्त्यधनसंख्ये के वद सर्वधनञ्च किम् ॥२॥

अन्वय :- यत्र आदिः सप्त चयः पञ्च गच्छः अष्टौ तत्र मध्यान्त्यधनसंख्ये के सर्व धनं च किम् इति मे वद ॥ २ ॥

अर्थ :- जहाँ आदिधन सात ७ है. चयधन पांच ५ है, और गच्छ ८ आठ है, वहाँ मध्यधन और अन्त्यधनकी क्या संख्या होगी और सर्वधन क्या होगा यह मुझसे कहो ॥ २ ॥

न्यासः— आदि० ७ । च० ५ । ग० ८ ।

मध्यधनम् $\frac{४९}{३}$ अन्त्यधनम् ४२

सर्वधनम् १९६ ॥

समदिने गच्छे मध्यदिनाभावान्मध्यात्प्रागपरदिनधनयो-

योगाद्धं मध्यदिनधनं भवितुमर्हतीति प्रतीतिस्त्याद्या ॥

फैलाव— यहाँ मुख सात ७ है, चय ५ पांच है, गच्छ ८ आठ है, ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार पद ८ आठमें एक १ घटाया तब ७ सात रहे: इन ७ से चय ५ पांचको गुणा किया तब ३५ पैतीस हुए; इसमें मुख ७ को जोडा तब ४२ बयालीस हुए; यही अन्त्यके दिन जो धन दिया वह अन्त्यधन है. अब इसी अन्त्यधन ४२ में मुख ७ सात जोडा. तब ४९ उनचास हुए; इनको आधा किया तब $\frac{४९}{३}$ हुए; यही मध्यके दिन दिया हुआ मध्यधन है. इसी मध्यधन $\frac{४९}{३}$ को गच्छ ८ से गुणा किया तब १९६ एकसौ छियानवे हुए. यही सर्वधन अर्थात् आठ ८ दिनमें जो सब धन दिया सो है. यद्यपि आठ दिन सम हैं इसमें कोई दिन मध्यका ठीक नहीं हो सकता है; तथापि मध्यके आदिके और मध्यके अन्त्यके दिनके योगका जो धन है उसका जो आधा होगा; उसी को मध्यधन मानकर प्रतीतिकी उत्पत्ति करना ॥

मुखज्ञानाय करणसूत्रं वृत्ताद्धम् ॥

जहाँ मध्यधन जानते हैं और अन्त्यधन जानते हैं. तथा सर्व धन जानते हैं परंतु आदिधन नहीं जानते हैं; तहाँ आदि धन जाननेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैं—

गच्छहृते गणिते वदनं स्याद्व्येकपदधनचयार्द्धविहीने ॥

अन्वय :- गणित गच्छहृते व्येकपदधनचयार्द्धविहीने च वदनं स्यात् ॥

अर्थ :- गणित (श्रेढीव्यवहार अर्थात् सर्वधन) में गच्छका भाग लेय; जो लब्धि आवे उसमें एक करके हीन पदसे गुणा किये हुए चयके आधेको घटावै जो शेष रहै वही मुख (आदि धन) जानना ॥

उदाहरणम्—

पञ्चाधिकं शतं श्रेढीफलं सप्तपदं किल ॥

चयं त्रयं वयं विद्यो वदनं वद नन्दन ॥१॥

अन्वय :- हे नन्दन ! किल पञ्चाधिकं शतं श्रेढीफलं सप्तपदं त्रयं चयं वयं विद्यः तत्र वदनं वद ॥ १ ॥

अर्थ :- हे अतिआनंद देनेवाले मित्र ! निश्चय हरके हम १०५ एकसौ पांच सर्वधन और ७ सात पद (गच्छ) ३ तीन चय हम जानते हैं तो तहां आदि धन क्या होगा ? सो कहो ॥ १ ॥

न्यास:- आ०। च० ३ ग० ७ सर्वधनं १०५ लब्धमादिधनम् ६

फैलाव— इस उदाहरणमें चय ३ तीन गच्छ ७ सात सर्वधन १०५ एकसौ पांच हैं. केवल आदि धन नहीं जानते हैं उसके जाननेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार सर्वधन १०५ में गच्छ ७ सातका भाग लिया तब १५ पन्द्रह लब्धि हुए. इनमें एक १ करके हीन जो पद अर्थात् ६ इससे चय ३ तीनको गुणा किया तब १८ अठारह हुए इसका आधा किया तब ९ नौ हुए इनको १५ में घटाया तब ६ छः शेष रहे यही आदिधन है क्योंकि आदि धन जानकर सर्वधन निकालते हैं तो वही १०५ आता है.

चयज्ञानाय करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

आदिधन सर्वधन और गच्छ जानकर चय जाननेकी रीति आधे श्लोकमें लिखते हैं.

गच्छहृतं धनमादिविहीनं व्येकपदाद्धृतं च चयः स्यात् ॥३६॥

अन्वय :- धनं गच्छहृतम् आदिविहीनं व्येकपदाद्धृतं च चयः स्यात् ॥ ३६ ॥

अर्थ :- सर्वधनमें गच्छका भाग देय जो लब्धि आवे उसमें आदि धनको घटादेय. जो शेष रहै उसमें एक करके हीन पदका भाग देय तब जो लब्धि आवे उसको चय जानना ॥ ३६ ॥

उदाहरणम्—

प्रथममगमदह्ना योजने यो जनेशस्तदनु ननु कयाऽसौ

ब्रूहि यातोऽध्ववृद्ध्या ॥ अरिक्किरिहरणार्थं योजनानामशीत्या

रिपुनगरमवाप्तः सप्तरात्रेण धीमन् ॥१॥

अन्वय:- हे धीमन् ! यः जनेशः योजनानाम् अशीत्या अरिक्किरिहरणार्थं सप्तरात्रेण रिपुनगरम् अवाप्तः । असौ प्रथमम् अह्ना योजने अगमत् तदनु ननु कया अध्ववृद्ध्या प्रयातः इति त्वम् ब्रूहि ॥१॥

अर्थ:- हे चातुरीधुरीणमित्र ! जो राजा अस्सी ८० योजनपर अपने शत्रुरूप हस्तीके मारनेके वास्ते सात दिनमें शत्रुके नगरको पहुँच गया. यहां राजा पहले दिन दो २ योजन मार्ग चला था; तो यह निश्चय करके कहो कि उसके बाद वह कितना रास्ता प्रतिदिन ज्यादा चला ॥१॥

न्यास:- आ० २ । च०। गच्छ ७ धन ८०। लब्धमुत्तरम् २२

फैलाव— इस उदाहरणमें आदि धन २ दो है; क्योंकि पहले दिन दो योजन चला है; और सात गच्छ हैं, क्योंकि सात ७ दिनमें पहुँचा है. सर्व धन ८० अस्सी है. क्योंकि बिलकुल अस्सी योजन चला यहाँ चय नहीं मालूम है. इसके जाननेके वास्ते ऊपर कही

हुई रीतिके अनुसार सर्वधन ८० में गच्छ ७ सातका भाग दिया तब $\frac{7}{80}$ यह हुआ इसमें आदिधन २ दोको घटाया तब अर्थात् समच्छेदसे घटाया तब $\frac{7}{80}$ इतना रहा इसमें एक करके हीन पद ६ छःके आधे ३ का भाग दिया तब $\frac{3}{80}$ यह लब्धि हुआ; यही चय हुआ. अर्थात् $\frac{3}{80}$ इतने मार्गकी वृद्धिसे वह राजा प्रतिदिन चला था ॥

गच्छज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् -

जहां आदिधन, मध्यधन, सर्वधन, चय यह तो जानते हैं; और गच्छ नहीं जानते हैं तहां गच्छ जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं-

श्रेढीफलादुत्तरलोचनघनाच्चयाद्धवक्रान्तरवर्गयुक्तात् ॥

मूलं मुखोनं चयखण्डयुक्तं चयोद्धृतं गच्छमुदाहरन्ति ॥३७॥

अन्वयः- आचार्याः उत्तरलोचनघनात् चयाद्धवक्रान्तरवर्गयुक्तात् श्रेढीफलात् मूलम् मुखोनं चयखण्डयुक्तं चयोद्धृतं गच्छम् उदाहरन्ति ॥३७॥

अर्थः- सर्वधनको दो २ से गुणा किये हुए चयसे गुणा करे, फिर चयका आधा और आदिधन इनका अंतर करनेसे जो मिले उसको द्विगुणित चयसे गुणा किये हुए सर्वधनमें जोड़ देय तब जो राशि सिद्ध होय उसका मूल लेय. उस मूलमें आदिधन घटा देय और चयका आधा जोड़ देय. फिर चयका भाग देय जो लब्धि होय उसको गणितके आचार्यों लोग गच्छ कहते हैं ॥३७॥

उदाहरणम्-

द्रम्मत्रयं यः प्रथमेऽह्नि दत्त्वा दातुं प्रवृत्तो द्विचयेन तेन ॥

शतत्रयं षष्ट्यधिकं द्विजेभ्यो दत्तं कियद्भूदिवसैर्वदाशु ॥१॥

अन्वयः- हे मित्र! यः द्विजेभ्यः प्रथमे अह्नि द्रम्मत्रयं दत्त्वा द्विचयेन दातुम् प्रवृत्तः । तर्हि तेन षष्ट्यधिकं शतत्रयं कियद्भूः दिवसैः दत्तम् इति त्वम् आशु वद ॥१॥

अर्थः- हे प्रियसखे ! जो दानी पहले दिन ब्राह्मणोंको तीन द्रम्म देकर फिर प्रतिदिन २ द्रम्म बढ़ाकर देने लगा. तो उसने ३६० तीनसौ साठ द्रम्म कितने दिनमें दिये यह तुम शीघ्र कहो ॥१॥

न्यासः- आ० ३ । च० २ । ग० । ध० ३६० । लब्धो गच्छः १८

फैलाव- इस उदाहरणमें आदि ३ तीन हैं; चय २ हैं; सर्वधन ३६० हैं; यह सब जानते हैं. परंतु गच्छ नहीं जानते हैं. इस कारण गच्छ जाननेके वास्ते ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार चय २ दोको दो २ से गुणा किया तब चार ४ हुए. इससे सर्वधन ३६० को गुणा किया तब १४४० एक हजार चारसौ चालीस हुये. फिर चयका आधा १ एक और मुख ३ तीनका अंतर किया तब २ दो बचा इसका वर्ग किया तब ४ चार हुआ. यह द्विगुणित चयसे गुणा किये हुए सर्वधन १४४० में जोड़ा तब १४४४ एक हजार चारसौ चौवालीस हुए. इसका वर्गमूल लिया तब ३८ अठतीस मिले. इसमें आदि तीन ३ को घटाया तब ३५ पैंतीस रहे. फिर चयका आधा १ एक जोड़ा तब ३६ छत्तीस हुए. इसमें चय दो २ का भाग दिया तब १८ अठारह लब्धि हुए. यही गच्छ है ॥

अथ द्विगुणोत्तरादिफलानयने करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

अब द्विगुणोत्तरफल (जहाँ पहले दिन जो धन दिया; दूसरे दिन उससे द्विगुणा तीसरे दिन दूसरे दिनसे द्विगुण इस प्रकार जहाँ उत्तरोत्तर द्विगुणादिधन दिया जाय तहाँ फल.) जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें लिखते हैं—

विषमे गच्छे व्येके गुणकः स्थाप्यः समेद्धिते वर्गः ॥

गच्छक्षयान्तमन्त्याद्व्यस्तं गुणवर्गजं फलं यत्तत् ॥३८॥

व्येकं व्येकगुणोद्धृतमादिगुणं स्याद्गुणोत्तरे गणितम् ॥

अन्वयः—गच्छे विषमे सति व्येके गुणकः स्थाप्यः। गच्छे समे सति अद्धिते वर्गः स्थाप्यः। एवं गच्छक्षयान्तं कुर्यात्। अन्त्यात् यत् व्यस्तं गुणवर्गजम् फलं तत् व्येकं व्येकगुणोद्धृतम् आदिगुणं गुणोत्तरे गणितं स्यात् ॥३८॥

अर्थः—जहाँ गच्छ विषम हो तहाँ गच्छमें एक घटादेय और गुण स्थापन करै और यदि गच्छ सम होय तो आधा करके वर्गस्थापन करै. इसी प्रकार जहाँतक गच्छ शून्य होय तहाँतक क्रिया करै. इस प्रकार गुण और वर्गकी लगार बन जाती है. फिर पिछला जो गुण है उससे अपने ऊपर जो वर्ग है वहाँ वर्ग करके लिखै. फिर उस वर्ग फलको आगे गुण हो तो उससे गुणा करै और आगे वर्ग हो तो वर्ग करके रखे. इसी रीतिसे सबसे ऊपर जो राशि आवै उसमें एक घटा देय जो शेष बचे उसमें एक करके हीन गुणका भाग देय जो लब्धि हो उसको आदिधनसे गुणा करै जो गुणनफल हो वही सर्वधन (द्विगुणोत्तरादिमें फल) होगा ॥३८॥

उदाहरणम्—

पूर्वं वराटकयुगं येन द्विगुणोत्तरं प्रतिज्ञातम् ॥

प्रत्यहमर्थिजनाय स मासे निष्कान्ददाति कति ॥१॥

अन्वयः—येन अर्थिजनाय वराटकयुगं दत्त्वा प्रत्यहं द्विगुणोत्तरम् प्रतिज्ञातम् सः मासे कति निष्कान् ददाति ॥१॥

अर्थः—जिसने याचकको पहले दिन दो वराटक देकर प्रतिदिन दूना २ देनेका इकरार किया, वह एक महीनेमें कितने निष्क देगा सो कहे ॥१॥

न्यासः—आ० २ चये गुणः । गच्छः ३० ।

लब्धा वराटकाः २१४७४८३६४६ निष्कवराटकाभिर्भक्ता जाता

निष्काः १०४८५७ त्रम्माः ९ पणाः ९ काकिण्यौ २ वराटकाः ६

फैलाव—इसका उदाहरणमें आदिधन दो २ है; चय द्विगुण है; गच्छ एक मास अर्थात् ३० तीस दिन हैं. यहाँ सर्वधन जानना है इसलिये कही हुई रीतिके अनुसार यहाँ गच्छ तीस सम है तो इसका आधा १५ करके वर्ग स्थापन किया फिर पंद्रह शेष विषम है इस कारण इसमें एक घटाया तब १४ रहे और गुणस्थान किया फिर १४ सम है.

इस कारण आधा किया ७ और वर्ग स्थापन किया फिर शेष ७ विषम है इस कारण

वर्ग-वर्ग	...	...	१०७३७४९८२४
गुण-२ गुण	...	...	३२७६८
वर्ग-वर्ग	...	...	१६३८४
गुण-२ गुण	...	...	१२८
वर्ग-वर्ग	...	...	६४
गुण-२ गुण	...	...	८
वर्ग-वर्ग	...	...	४
गुण-२ गुण	...	...	२

एक घटाया तब ६ छः रहे और स्थापन किया. फिर ६ सम है इस कारण आधा किया ३ और वर्ग स्थापन किया. फिर शेष ३ विषम है. इस कारण एक घटाया तब २ रहा और वर्ग स्थापन किया. फिर २ सम है; इस कारण आधा १ किया और वर्गस्थापन किया फिर

१ विषम है इस कारण एक घटाया और गुण स्थापन किया इस प्रकार क्रिया करनेसे अब शून्य रह गया अब उलटी तरफ अर्थात् पिछली (नीचेकी) तरफ गुण है इस कारण गुण दो २ दो २ (दुगना देना स्वीकार किया है. इस कारण गुण दो २ है) को गुणके सामने लिखा. फिर गुणके ऊपर वर्ग है; इस कारण उन दोका वर्ग करके ४ वर्गके सामने लिखा. फिर वर्गके ऊपर गुण है; इस कारण इन चारको दो २ से गुणा करके ८ गुणके सामने लिखा. फिर गुणके ऊपर वर्ग है, इस कारण ८ का वर्ग करके ६४ वर्गके सामने लिखा. फिर वर्गके ऊपर गुण है; इस कारण ६४ को २ से गुणके लिखा. इस-प्रकार ऊपर तक किया तब १०७३७४९८२४ हुए. इसमें एक घटाया तब बचे १०७३-७४९८२३ इस अङ्कमें एक १ करके हीन जो गुण १ है उसका भाग दिया तब लब्धि हुए १०७३७४९८२३. फिर इनको आदिघन दो २ से गुणा किया तब हुए २१४७४८३६४६ इन वराटकोंके निष्क किये तब हुए १०४८५७ द्रम्म ९ पण ९ काकिणी २ कौडी ६॥

उदाहरणम्-

दूसरा उदाहरण-

आर्दिद्विकं सखे वृद्धिः प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा ॥

गच्छः सप्तदिनं यत्र गणितं तत्र किं वद ॥२॥

अन्वयः- हे सखे ! यत्र आदिः द्विकम् प्रत्यहं त्रिगुणोत्तरा वृद्धिः गच्छः सप्तदिनं तत्र गणितं किं भवति इति वद ॥२॥

अर्थः- हे मित्र ! जहाँ आदिघन २ दो है और प्रतिदिन वृद्धि (चय) त्रिगुणी है और गच्छ सात ७ दिन हैं, तहाँ क्या श्रेडीफल होगा ? सो कहो ॥२॥

न्यासः- आ० २ चयः ३ ग ० ७ लब्धं गणितम् २१८६

फैलाव- इस उदाहरणमें आदि घन दो २ है चय ३ तीन है गच्छ ७ सात है केवल सर्वघन नहीं जानते हैं उसके जाननेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गच्छ सात ७ विषम है इस कारण एक १ घटा दिया और गुण लिखा फिर शेष ६ सम है

गुण-३ गु०	...	२१८७
वर्ग-वर्ग	...	७२९
गुण-३ गु०	...	२७
वर्ग-वर्ग	...	९
गुण-गुण	...	३

इसके आधे किये और वर्ग लिखा फिर ३ विषम है इस कारण एक घटा दिया और गुण लिखा, फिर शेष २ सम है आधा किया और वर्ग लिखा फिर १ एक विषम बचा एक घटा दिया और गुण लिखा तब कुछ शेष नहीं रहा फिर इस

प्रकार जो गुणवर्गकी पंक्ति मिली उसमें नीचेकी तरफ पहले गुण है तहाँ चय ३ तीनको लिखा फिर उसके ऊपर वर्ग लिखा है इस कारण ३ तीनका वर्ग करके ९ उसके ऊपर लिखा फिर उसके ऊपर ३ गुण लिखा है इस कारण ९ नौको ३ तीनसे गुणा करके २७ उसके ऊपर लिखा फिर उसके ऊपर वर्ग लिखा है इस कारण २७ का वर्ग करके ७२९ उसके ऊपर लिखा फिर उसके ऊपर गुण लिखा है, इस कारण ७२९ को ३ तीनसे गुणा करके २१८७ उसके ऊपर लिखा फिर अंत आ गया, इस कारण इसमें एक १ हीन किया तब शेष रहे २१८६ इसमें एक करके हीन गुण २ का भाग लिया और आदिघन २ से गुणा किया तब लब्धि मिले २१८६ यही सर्वघन हुआ ।

समादिवृत्तज्ञानाय करणसूत्रं साद्धर्धिया ॥

सम अर्द्धसम, विषम इत्यादि छन्दोंके भेद जाननेकी रीति डेढ श्लोक आर्याछन्दमें लिखते हैं—

पादाक्षरमितगच्छे गुणवर्गफलञ्चये द्विगुणे ॥३९॥

समवृत्तानां संख्या तद्वर्गो वर्गवर्गश्च ॥

स्वस्वपदोनौ स्यातामर्द्धसमानाञ्च विषमाणाम् ॥४०॥

अन्वयः— पादाक्षरमितगच्छे चये द्विगुणे यत् गुणवर्गफलं सा समवृत्तानां संख्या भवति ।

तद्वर्गः वर्गवर्गः च पृथक् स्वस्वपदोनौ अर्द्धसमानां विषमाणां च संख्ये स्याताम् ॥४०॥

अर्थः— पादके जितने अक्षर हों उसको गच्छ मानै और चयको दूना करै तब ऊपर कही हुई गुणवर्गकी रीतिके अनुसार जो फल आवेगा सो समवृत्तोंकी संख्या होगी और उस फलका वर्ग करके समवृत्तकी संख्या घटाकर जो शेष रहेगा सो अर्द्ध समवृत्तोंकी संख्या होगी और पहला जो वर्गफल है, उसका वर्ग करके पहला वर्गफल घटा देनेसे जो शेष रहेगा सो विषमवृत्तोंकी संख्या होगी ॥४०॥

उदाहरणम्—

समानामर्द्धतुल्यानां विषमाणां पृथक्पृथक् ॥

वृत्तानां वद मे संख्यामनुष्टुप्छन्दसि द्रुतम् ॥१॥

अन्वयः— हे सखे ! अनुष्टुप्छन्दसि समानाम् अर्द्धतुल्यानां विषमाणां च वृत्तानां संख्याम् मे पृथक् पृथक् द्रुतम् वद ॥१॥

अर्थः— हे मित्र ! अनुष्टुप् छन्दसे सम, अर्द्धसम और विषम, वृत्तोंकी भी संख्या मुझसे अलग अलग शीघ्र कहो ॥१॥

न्यासः— उत्तरो गुणः २ । गच्छः ८ ।

लब्धाः समवृत्तानां संख्याः २५६ ।

तथाऽर्द्धसमानाम् ६५२८० ।

विषमाणाञ्च ४२९४९०१७६० ।

फैलाव— इस उदाहरणमें अनुष्टुप् छंदके विषयका प्रश्न है, इस कारण अनुष्टुप् छंदके पादके अक्षर ८ आठको गच्छ माना और चय २ को दूना किया फिर गुणवर्गकी रीति

करी; अर्थात् यहां आदि चय २ दो है; इस कारण सम अङ्क होनेसे आधा करके वर्ग स्थापन किया; फिर शेष १ एक विषम है; इस कारण १ घटा दिया और गुण स्थापन किया; अब यहां पहले नीचेकी तरफ वर्ग लिखा है; इस कारण गच्छ ८ आठका वर्ग किया तब ६४ चौंसठ हुआ; फिर गुण लिखा है; इस कारण द्विगुणित चय ४ से वर्ग किये हुए चौंसठ ६४ को गुणा किया तब २५६ दोसौ छप्पन्न हुए. यही समवृत्तोंकी संख्या हुई. फिर २५६ इसका वर्ग किया तब ६५५३६ इतने हुए; इसमें अपने मूल २५६ को घटा दिया तब ६५२८० यह अर्द्ध समवृत्तोंकी संख्या हुई. फिर पहले वर्गफल ६५५३६ का वर्ग किया तब ४२९४९६७२९६ इतने हुये; इसमें अपना मूल घटा दिया तब ४२९४९०१७६० यह शेष रहे. यही विषमवृत्तोंकी संख्या हुई ॥

समवृत्त उसको कहते हैं, जिसके चारों चरणके वर्ण समान हों, अर्द्धसम उसको कहते हैं, जिसके प्रथम तृतीय चरण एक जातिके हों और द्वितीय, चतुर्थ चरण एक जातिके हों ॥

विषम उसे कहते हैं, जिसके चारों चरण भिन्न भिन्न हों ।

इति लीलावत्यांश्रेढीव्यवहारः ।

इति प्रथमः खण्डः ।

अथ द्वितीयखण्डः

तत्रादी क्षेत्रव्यवहारः ।

पहले क्षेत्रव्यवहार कहते हैं -

तत्र भुजकोटिकर्णानामन्यतमाभ्यामन्यतमानयनाय
करणसूत्रं वृत्तद्वयम् -

तहां क्षेत्रव्यवहारमें भुज, कोटि, कर्ण यह तीन विभाग होते हैं. उनमेंसे दोको जानकर तीसरेको जाननेकी रीति दो श्लोकमें लिखते हैं-

इष्टो बाहुर्यः स्यात्तत्स्पर्द्धिन्यां दिशीतरो बाहुः ॥

त्र्यस्त्रे चतुरस्त्रे वा सा कोटिः कीर्तिता तज्जैः ॥१॥

तत्कृत्योर्योगपदं कर्णो दोः कर्णवर्गयोर्विवरात् ॥

मूलं कोटिः कोटिश्रुतिकृत्योरन्तरात्पदं बाहुः ॥२॥

अन्वयः- त्र्यस्त्रे चतुरस्त्रे वा यः इष्टः बाहुः तत्स्पर्द्धिन्यां दिशि यः इतरः बाहुः सः तज्जैः कोटिः प्रकीर्तिता ॥१॥

तत्कृत्योः योगपदं कर्णः स्यात् । दोः कर्णवर्गयोः विवरात् मूलं कोटिः स्यात् कोटिश्रुतिकृत्योः अन्तरात् पदम् बाहुः स्यात् ॥२॥

अर्थः- त्रिभुज अथवा चतुर्भुज क्षेत्रमें जो माना हुआ भुज है, उसको रोकनेवाली जो दूसरी बाहु है उसको गणितशास्त्रके जाननेवाले कोटि कहते हैं.

(कोटि और भुजके अग्रभागोंको बाँधनेवाली जो रेखा है उसको कर्ण कहते हैं) भुज और कोटिके वर्गका योग कर वर्गमूल लेनेसे जो लब्धि हो वह जात्यत्रिभुजमें कर्णका

प्रमाण होता है. भुज और कर्णका वर्ग कर अंतर करनेसे जो शेष रहे; उसका मूल लेनेसे जो लब्धि हो वह कोटिका प्रमाण होता है; कोटि और कर्णका वर्गकर अंतर करनेसे जो शेष रहे उसका मूल लेनेसे जो लब्धि हो वह भुजका प्रमाण होता है ॥२॥

उदाहरणम्—

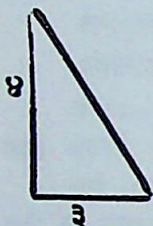
कोटिश्चतुष्टयं यत्र दोस्त्रयं तत्र का श्रुतिः ॥

कोटि दोःकर्णतः कोटिश्रुतिभ्याञ्च भुजं वद ॥१॥

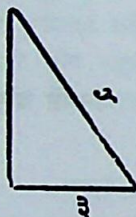
अन्वयः— यत्र चतुष्टयं कोटिः त्रयं दोः तत्र श्रुतिः का । दोः कर्णतः कोटिं वद । कोटिश्रुतिभ्याम् भुजं च वद ॥१॥

अर्थः— जहाँ ४ चार कोटिका प्रमाण है तीन ३ भुजका प्रमाण है वहाँ कर्णका क्या प्रमाण होगा? और भुज कर्ण जानकर कोटिका क्या प्रमाण होगा. और कोटि कर्ण जानकर भुजका क्या प्रमाण होगा? सो कहो ॥१॥

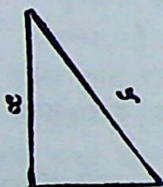
न्यासः—



कोटिः ४ भुजः ३ भुजवर्गः ९ कोटिवर्गः १६ एतयोर्वर्गात्
२५ मूलम् ५ कर्णो जातः ॥

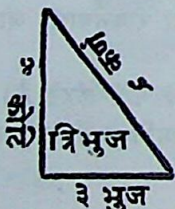


अथ कर्णभुजाभ्यां कोटिचानयनम्—
कर्णः ५ भुजः ३ अनयोर्वर्गांतरम् १६
एतन्मूलं कोटिः ४



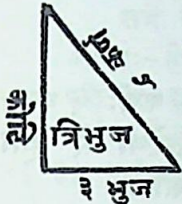
अत्र कोटिकर्णाभ्यां भुजानयनम्—
कोटिः ४ कर्णः ५ अनयोर्वर्गांतरम् ९
एतन्मूलं भुजः ३

फैलाव— यहाँ नीचेकी आड़ी रेखा मानी हुई भुज है और उसको रोकती हुई जो सीधी रेखा है, वह कोटि है. और दोनों रेखाओंको बाँधनेवाली जो तिरछी रेखा है सो कर्ण है. अब यहाँ भुजप्रमाण ३ तीन और कोटि-प्रमाण ४ चार तो जानते हैं; परंतु यह नहीं जानते हैं कि कर्णका क्या प्रमाण है इस कारण ऊपर कहे हुए सूत्रके अनुसार भुज ३ तीनका वर्ग किया तब ९ हुआ; और कोटि ४ चारका वर्ग किया तब १६



हुआ इनका योग किया तब २५ पचीस हुए; इसका मूल लिया तब ५ पांच लब्धि हुआ। यही इस क्षेत्रमें कर्णका प्रमाण है ॥

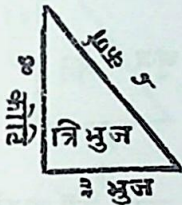
अब कर्णभुज जानकर कोटि जाननेका उदाहरण—



हुए यही कोटिका प्रमाण है.

इस उदाहरणमें कर्णप्रमाण ५ और भुजप्रमाण ३ तीन जानते हैं परंतु कोटिका प्रमाण नहीं जानते; इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार कर्ण ५ पांचका वर्ग किया तो २५ हुए; और भुज ३ तीनका वर्ग किया तब ९ हुए. इनका अंतर किया तब १६ शेष रहे इनका मूल लेनेसे ४ चार लब्धि

अब कोटि और कर्ण जानकर भुज लानेका उदाहरण—



इस उदाहरणमें कोटिप्रमाण ४ चार और कर्णप्रमाण ५ पांच जानते हैं. परंतु भुजका प्रमाण नहीं जानते इस कारण ऊपरकी रीतिके अनुसार कोटि ४ का वर्ग किया तब १६ हुए; और कर्ण ५ पांचका वर्ग किया तब २५ हुए; इनका अंतर किया तब ९ नौ शेष रहे इनका मूल लिया तब तीन लब्धि हुए. यही भुजका प्रमाण है ॥

प्रकारान्तरेण तज्ज्ञानाय करणसूत्रं सार्द्धं वृत्तम्—

भुज, कोटि, कर्ण जाननेकी और रीति कहते हैं डेढ श्लोकमें—

राशयोरन्तरवर्गेण द्विघ्ने घाते युते तयोः ॥

वर्गयोगो भवेदेवं तयोर्योगान्तराहतिः ॥३॥

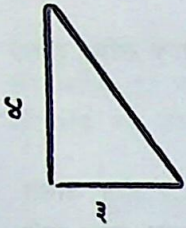
वर्गान्तरं भवेदेवं ज्ञेयं सर्वत्र धीमता ॥

अन्वयः— ययोः राशयोः वर्गयोगः कार्य्यः तयोः द्विघ्ने घाते अंतरवर्गेण युते सति वर्गयोगः भवेत् । एवं तयोः योगान्तराहतिः कार्य्यं तदा वर्गान्तरम् भवेत् । धीमता सर्वत्र एवं ज्ञेयम् ॥३॥

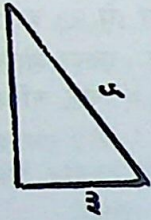
अर्थः— जिन राशियोंका वर्गयोग करना हो उनका परस्पर घात कर लेय फिर दो २ से गुणा कर लेय और उन्हीं राशियोंके अंतरका वर्ग जोडनेपर जो राशि सिद्ध हो वही उन राशियोंके वर्गोंका योग होगा. इसी प्रकार जिन राशियोंका वर्गान्तर करना हो, उनका योग कर लेय और उन्हीं राशियोंके अंतरसे गुणा कर देय तब वर्गान्तर हो जाता है बुद्धिमान् सब जगह ऐसाही जानै ॥३॥

कोटिश्चतुष्टयमिति पूर्वोक्तोदाहरणे—

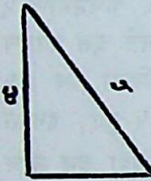
इसका (कोटिश्चतुष्टयमित्यादि) पहलाही उदाहरण है ।



न्यासः— कोटिः ४ । भुजः ३ । अनयोर्घति १२
द्विघ्ने २४ अन्तर्वर्गेण १ युते वर्गयोगः २५
अस्य मूलम् कर्णः ५॥

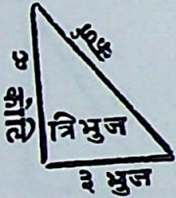


अथ कर्णभुजाभ्यां कोट्यनयनम्— कर्णः ५ भुजः
३ अनयोर्योगः ८ पुनरेतयोरन्तरेणा २ हतो
वर्गान्तरम् १६ अस्य मूलं ४ कोटिः

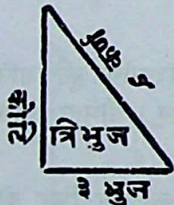


अथ भुजज्ञानम्—
कोटिः ४ कर्णः ५ एवं जातो भुजः ३

फैलाव— इस उदाहरणमें भुज और कोटि जानते हैं परंतु कर्णका प्रमाण नहीं जानते; इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार ४।३ इन दोनों राशियोंका घात किया तब बारह हुए; इनको २ से गुणा किया तब २४ हुए. इसमें उनही ४।३ दोनों राशियोंके अंतर १ का वर्ग जोड़ दिया तब २५ हुए; यह भुजकोटिके वर्गका योग हुआ पहली रीतिके अनुसार इसका मूल लिया तब पाँच लब्धि हुआ. यही कर्णका प्रमाण है ॥



अब कर्ण और भुज जानकर कोटि लानेका उदाहरण लिखते हैं— ऊपर कही हुई वर्गान्तरकी सरल रीतिके अनुसार भुज ३ तीन कर्ण ५ पाँचका योग किया तब ८ आठ हुए; इसमें उनही ३।५ दोनों राशियोंके अंतर २ से गुणा किया तब १६ हुए; इनका पहली रीतिके अनुसार मूल लिया तब चार ४ लब्धि हुए. यही कोटिका प्रमाण है ॥



अब कर्णकोटि जानकर भुज लानेका उदाहरण दिखाते हैं—

यहाँ भी ऊपर कही हुई वर्गान्तरकी सरल रीतिके अनुसार ४।५ दोनों राशियोंका योग किया तब ९ नौ हुए; इसको उनही ४।५ दोनों राशियोंके अंतर १ से गुणा किया तब ९ नौ हुए; इसका पहली रीतिके अनुसार मूल लिया ३ तीन लब्धि हुए. यही भुजका प्रमाण है ॥

उदाहरणम्—

दूसरा उदाहरण—

सांघित्रयमितो बाहुर्यत्र कोटिश्च तावती ॥

तत्र कर्णप्रमाणं किं गणक ब्रूहि मे द्रुतम् ॥२॥

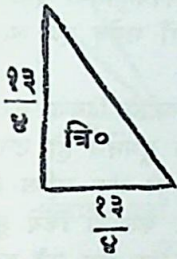
अन्वयः— हे गणक ! यत्र बाहुः सांघित्रयमितः तावती च कोटिः तत्र कर्ण प्रमाणं किम् इति मे द्रुतम् ब्रूहि ॥२॥

अर्थः— हे गणक ! जहाँ भुजप्रमाण तो $३\frac{३}{४}$ सवातीन है और कोटि भी उतनीही $३\frac{३}{४}$ है; वहाँ कर्णका क्या प्रमाण होगा ? यह मुझको शीघ्र कहो ॥२॥

न्यासः— भुजः $\frac{१३}{४}$ कोटिः $\frac{१३}{४}$ अनयोर्वर्गयोगः $\frac{१६९}{४}$ अस्य

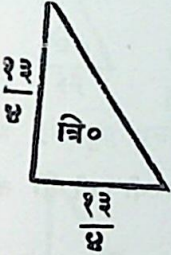
मूलाभावात्करणीगत एवायं कर्णः ।

अस्यासन्नमूलज्ञानार्थमुपायः ॥



फैलाव— यहाँ भुज $\frac{१३}{४}$ का वर्गयोग $\frac{३३८}{१६}$ हुआ. इसमें दोका अपवर्तन दिया तब

$\frac{१६९}{४}$ ऐसा रूप हुआ; अब पहली रीतिके अनुसार इसका मूल लेना चाहिये, परंतु यहाँ मूल नहीं मिलता; इस कारण यह करणीगत मूल कहाता है. ऐसे स्थानमें ठीक मूल नहीं मिलता; परंतु मूलके समीपका अङ्क मालूम हो सकता है. उसकी रीति लिखते हैं—



वर्गेण महतेष्टेन हताच्छेदांशयोर्वधात् ॥

पदं गुणपदक्षुण्णच्छिद्भक्तं निकटं भवेत् ॥३॥

अन्वयः— महतेष्टेन वर्गेण हतात् छेदांशयोः वधात् यत् पदं तत् गुणपदक्षुण्णच्छिद्भक्तं निकटम् भवेत् ॥३॥

अर्थः— किसी मूल देनेवाले बड़े इष्ट अंकसे गुणा किये हुए हर और अंशके घातका मूल लेय इसमें इष्ट गुणकके मूलसे गुणा किये हुए हरका भाग देय; जो लब्धि हो वही मूलके अत्यन्त समीपका अंक होगा ॥३॥

न्यासः— अयं कर्णकरणी $\frac{१६९}{४}$ अस्य छेदांशघातः १३५२ अयुतघ्नः

१३५२०००० अस्यासन्नमूलम् ३६७७ इदं गुणमूलं १०० गुणितच्छेदेन

८०० भक्तं लब्धमासन्नपदम् $४\frac{७७}{१००}$ अयं कर्णः । एवं सर्वत्र ॥

फैलाव- ऊपर कहे हुए उदाहरणमें $\frac{16}{2}$ यह कर्णकी करणी है इसके हर और अंशघात किया तब १३५२ हुए; इसको बडे वर्गक अर्थात् मूल देनेवाले अंक १०००० दश हजारसे गुणा किया तब १३५२०००० हुए; इसका मूल लिया तब ३६७७ मिला इसमें इष्टगुणक १०००० के मूल १०० से गुणा किये हुए हर ८०० का भाग लिया तब $४\frac{४}{१००}$ लब्धि हुआ; यही मूलके अत्यंत समीपका अंक है और यही कर्णका प्रमाण है. इसी प्रकार सब जगह जानना चाहिये ॥

त्र्यस्रजात्ये करणसूत्रं वृत्तद्वयम्-

दिये हुए भुज वा कोटिसे आत्यत्रिभुज बनानेकी रीति दो श्लोकोंमें लिखते हैं-

इष्टो भुजोऽस्माद्विगुणेष्टनिघ्नादिष्टस्य कृत्यैकवियुक्तयाप्तम् ॥

कोटिः पृथक्सेष्टगुणा भुजोना कर्णो भवेत्त्र्यस्रसिदं तु जात्यम् ॥४॥

अन्वयः- इष्टः कल्प्यः भजः कल्प्यः । द्विगुणेष्टनिघ्नात् अस्मात् एकवियुक्तया इष्टस्य कृत्या यत् आप्तं सा कोटिः स्यात् । सा पृथक् इष्टगुणा भुजोना कर्णो भवेत् इदं त्र्यस्रं जात्यम् ॥४॥

अर्थः- १ इष्ट कल्पना करै और एक भुज कल्पना करै और इष्टको द्विगुणा करके जो अंक हो उससे कल्पना किये हुए भुजको गुणा करदेय जो अंक गुणनेसे हो उनमें इष्टके वर्गमें एक घटाकर जो अंक शेष रहे उसका भागदेय तब जो अंक लब्धि हो वही कोटि हो गयी और उसी कोटिको दूसरे स्थानमें लिखकर फिर कल्पना किये हुए इष्टसे गुणा करदेय और कल्पना की हुई भुज घटा देय तब जो अंक शेष रहे वही कर्ण होता है; इस प्रकार जात्यत्रिभुज बन जाता है. तरह तरहके इष्ट कल्पना करनेसे अनेक प्रकारका जात्यत्रिभुज बनसकता है ॥४॥

उदाहरणम् -

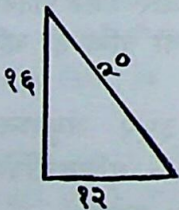
भुजे द्वादशके यौयौ कोटिकर्णविनेकधा ॥

प्रकाराभ्यां वद क्षिप्रं तौतावरणीगतौ ॥३॥

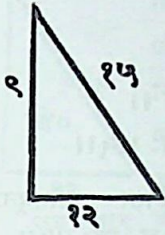
अन्वयः- हे गणक ! द्वादशके भुजे यौयौ कोटिकर्णाँ भवतः अकरणी गतौ तौ तौ प्रकाराभ्यां क्षिप्रम् अनेकधा वद ॥३॥

अर्थः- हे गणक ! जिस क्षेत्रमें भुजका प्रमाण १२ वारह कल्पना किया है उस क्षेत्रके अनेक इष्टोंकी कल्पनासे जितने जितने प्रमाणवाले कोटि और कर्ण होंगे वह वह अकरणीगत कोटिकर्ण दोनों रीतियोंसे अर्थात् ऊपर कही हुई रीतिसे और आगेकी रीतिसे भी अनेक प्रकार हमसे शीघ्र कहो ॥३॥

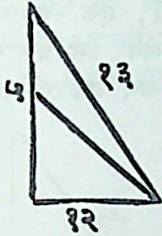
न्यासः- इष्टो भुजः १२ इष्टम् २ अनेन द्विगुणेन ४



गुणितो भुजः ४८ इष्ट २ कृत्या ४ एकोनया ३ भवतो लब्धा कोटिः १६ इयमिष्टगुणा ३२ भुजो १२ ना जातः कर्णः ॥२०॥

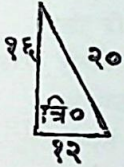


त्रिकोनेष्टेन वा कोटिः ९ कर्णः १५ इत्यादि ।

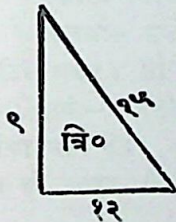


पञ्चकेन वा कोटिः ५ कर्णः १३ इत्यादि ।

फैलाव—यहाँ भुजका प्रमाण १२ कल्पना किया है और कोटि कर्णका प्रमाण नहीं जानते हैं; इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार इष्ट कल्पना किया २ इसको द्विगुणा किया तब ४ चार हुए; इससे कल्पित भुज १२ को गुणा किया तब ४८ हुए; इसमें इष्टका वर्गकर ४ मेंसे एक घटाया तब ३ शेष रहे; इनका भाग दिया तब १६ सोलह लब्धि हुए; यही कोटिका प्रमाण है; इसी कोटिकको इष्ट २ से गुणा किया

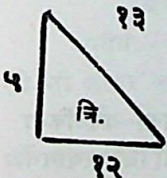


तब ३२ हुए इसमें कल्पित भुज १२ को घटा दिया तब २० शेष रहे; यही कर्णका प्रमाण है. जब ३ तीनको इष्ट माना तब इष्ट ३ को



द्विगुणा ६ किया इससे माने हुए भुज १२ को गुणा किया तब ७२ हुए; इसमें इष्ट ३ का वर्ग कर ९ एक घटाया तब ८ आठ शेष रहे; इनका भाग दिया तब ९ लब्धि हुए; यही कोटिका प्रमाण है; इसी कोटिकको इष्ट ३ से गुणा किया तब २७ हुए; इसमें भुज १२ को घटाया तब १५ शेष रहे. यही कर्णका

प्रमाण है ॥



जब पांच ५ को इष्ट माना तब पूर्वोक्त रीतिके अनुसार क्रिया करनेसे कोटिका प्रमाण ५ और कर्णका प्रमाण १३ होता है. इस प्रकार जितने इष्टमानोगे उतनेही अनेक प्रकारके कोटि-कर्ण मिलेंगे ॥

अस्यैव द्वितीयः प्रकारः—

इसीकी दूसरी रीत दिखाते हैं—

इष्टो भुजस्तत्कृतिरिष्टभक्ता द्विःस्थापितेष्टोनयुताद्धिता वा ॥

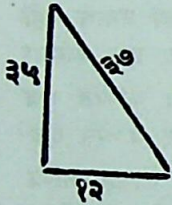
तौ कोटिकर्णाविति कोटितो वा बाहुश्रुती चाकरणीगतेस्तः ॥५॥

अन्वयः— इष्टः कल्प्यः भुजः कल्प्यः इष्टभक्ता तत्कृतिः द्विःस्थापिता इष्टोनयुता ततः अद्धिता इति तौ कोटिकर्णोस्तः। वा कोटितः अकरणीगते बाहुश्रुती च स्तः ॥५॥

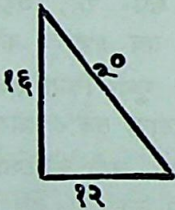
अर्थः— पहले एक इष्ट कल्पना करै और एक भुज कल्पना करै कल्पना किये हुए भुजके वर्गमें इष्टका भाग देय जो लब्धि होय, उसको दो स्थानमें लिखै; एक स्थानमें कल्पित इष्टको जोड देय; और एक स्थानमें घटा देय; फिर आधा कर लेय; इस प्रकार कोटि और कर्ण होते हैं। यदि कोटिसे पूर्वोक्त क्रिया करै तो भुज और कर्ण अकरणीगत सिद्ध होते हैं ॥५॥

उदाहरण पहला कहा हुआही जानना.

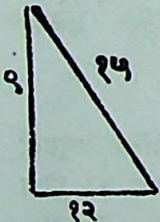
अथ द्वितीयप्रकारेण न्यासः—



इष्टो भुजः १२ अस्य कृतिः १४४ इष्टेन २ भक्ता लब्धं ७२ इष्टेन २ अना ७० युता ७४ वर्द्धितौ जातौ कोटिकर्णौ ३५ । ३७ ॥

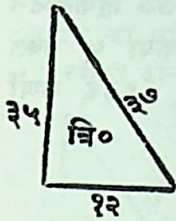


चतुष्टयेन वा
कोटिः १६ कर्णः २०



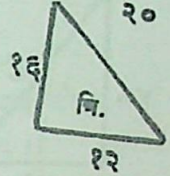
षट्केन वा
कोटिः ९ कर्णः १५

फैलाव— इष्टकल्पना किया २ इष्टभुज कल्पना किया १२ कल्पित भुजका वर्ग किया तो हुए १४४ इसमें इष्ट २ का भाग लिया तो लब्धि हुए ७२ इसको दो स्थानमें

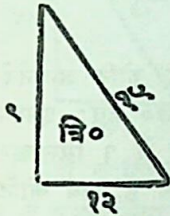


लिखकर एक स्थानमें इष्टको घटा दिया तो हुए ७० दूसरे स्थानमें इष्ट जोड़ दिया तो हुए ७४ इन दोनों स्थानके अङ्कों ७०।७४ को आधा किया तो ३५।३७ हुए; यही कोटि कर्णका प्रमाण है; अर्थात् कोटिका प्रमाण ३५ और कर्णका प्रमाण, सैतीस ३७ हुआ तब क्षेत्रका आकार ऐसा हुआ है ॥

जब चार ४ को इष्टमाना तब ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार इष्ट भुज १२ का वर्ग किया तब १४४ हुए; इसमें इष्ट ४ का भाग दिया तब ३६ लब्धि हुए इनको दो स्थानमें लिखकर एक स्थानमें इष्ट ४ घटाया और एक स्थानमें जोड़ा तब ३२।४० हुए; इनको आधा किया तब १६।२० हुए यही कोटिकर्णका प्रमाण है ॥



जब छः ६ को इष्टमाना तब भुज १२ बारहके वर्ग १४४ में इष्ट ६ का भाग दिया तब २४ लब्धि हुए इनको दो स्थानों, में लिखकर एक स्थानमें इष्टको घटा दिया और एक स्थानमें जोड़ दिया तब १८।३० हुए; इनको आधा किया तब ९।१५ हुए; यही कोटि और कर्णका प्रमाण है ॥



इसी रीतिसे कोटिका प्रमाण कल्पना करके अनेक प्रकारके भुज कर्ण; इष्टके अनेक प्रकार होनेसे हो सकते हैं ॥

अथेष्टकर्णात्कोटिभुजानयने करणसूत्रं वृत्तम्—

कल्पित कर्णसे कोटि और भुज लानेकी रीति एक श्लोकमें—

इष्टेन निघ्नाद्विगुणाच्च कर्णा दिष्टस्य कृत्यैकयुजा यदाप्तम् ॥

कोटिर्भवेत्सा पृथगिष्टनिघ्नी तत्कर्णयोरन्तरमत्र बाहुः ॥६॥

अन्वयः— इष्टेन निघ्नात् द्विगुणात् कर्णात् एकयुजा इष्टस्य कृत्या यत् आप्तं सा कोटिः भवेत् । सा पृथक् इष्टनिघ्नी तत्कर्णयोः अंतरम् बाहुः स्यात् ॥६॥

अर्थः— कर्णको दूता कर इष्टसे गुणा करै जो अङ्क हों उनमें एक युक्त इष्टके वर्गका भाग देय; जो लब्धि हो वही कोटि है इसी क्षेत्रमें कोटिको इष्टसे गुणा कर जो अंक हो उनका और कर्णका अंतर करनेसे जो शेष रहे वही भुजका प्रमाण होता है ॥६॥

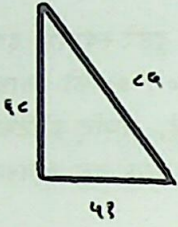
उदाहरणम्—

पञ्चाशीतिमिते कर्णे यौयावकरणीगतौ ॥

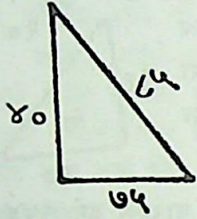
स्यातां कोटिभुजौ तौतौ वद कोविद सत्वरम् ॥४॥

अन्वयः— हे कोविद ! पञ्चाशीतिमिते कर्णे यी यी कोटिभुजौ स्याताम् अकरणीगतौ तौ तौ सत्वरं वद ॥४॥

अर्थः— हे गणक ! जिस क्षेत्रमें ८५ पचाशीकर्ण हैं; उस क्षेत्रमें कोटि और भुजकी जो जो संख्या हो वह वह अकरणीगत शीघ्र कहो ॥४॥

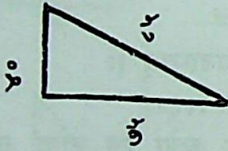


न्यासः—कर्ण ८५ अयं द्विगुणः १७० द्विकोनेष्टेन
हृतः ३४० इष्ट २ कृत्या ४ सैक्या ५ भक्ते
जाता कोटिः ६८ इयमिष्टगुणा १३६ कर्णो
८५ निता जातो भुजः ५१॥



चतुष्केनेष्टेन वा । कोटिः ४० भुजः ७५

फैलाव—इस क्षेत्रमें कर्ण ८५ पचासी मालूम है; अब भुज और कोटि जाननेके वास्ते उपरोक्त नियमानुसार कर्ण ८५ को २ दोसे गुणा किया तब १७० हुए; इनको इष्ट २ दोसे गुणा किया तब ३४० हुए; इनमें इष्ट २ दो के वर्ग ४ में १ मिलाकर ५ का भाग दिया तब ६८ अडसठ लब्धि हुए; यही कोटि का प्रमाण है. अब कोटि ६८ को इष्ट २ से गुणा किया तब १३६ हुए इनमें कर्ण ८५ को घटाया तब ५१ शेष रहे; यही भुजका प्रमाण है. जब चार ४ को इष्ट माना तब कर्ण ८५ को



२ दोसे गुणा करनेसे वही १७० हुए; इनको इष्ट ४ से गुणा किया तब ६८० हुए; इनमें एक युक्त इष्ट ४ के वर्ग १७ का भाग दिया तब ४० लब्धि हुए; यही कोटिका प्रमाण है फिर इसी कोटि ४० को इष्ट ४ से गुणा किया तो १६० हुए; इसमें कर्ण ८५ को घटाया तब ७५ शेष रहे; यही भुजका प्रमाण है; इस प्रकार जैसा इष्ट कल्पना किया जायगा वैसाही क्षेत्रका आकार बदल जायगा इस कारण इस भेदसे क्षेत्र भी अनेक प्रकारका होगा ॥

पुनः प्रकारान्तरेण तत्करणसूत्रं वृत्तम्—

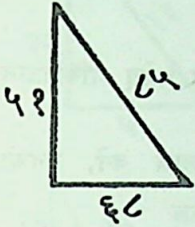
फिर और रीतिसे कर्णप्रमाण जानकर कोटि और भुज जाननेकी रीति लिखते हैं एक श्लोकमें—

इष्टवर्गेण सैकेन द्विघ्नः कर्णोऽथवा हृतः ॥

फलोनः श्रवणः कोटिः फलमिष्टगुणं भुजः ॥७॥

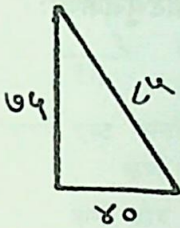
अन्वयः—द्विघ्नः कर्णः सैकेन इष्टवर्गेण हृतः कार्य्यः तदा फलोनः श्रवणः कोटिः स्यात् । अथवा इष्टगुणम् फलम् भुजः स्यात् ॥७॥

अर्थ:- कर्णको दो २ से गुणा करै ती जो अंक हों उनमें एक युक्त इष्टके वर्गका भाग देय जो लब्धि हो उसको कर्णमें घटादेय जो शेष रहै वही कोटिका प्रमाण होगा; और कर्णको दोसे गुणाकर जो अंक हों उनमें एक युक्त इष्टके वर्गका भाग देनेसे जो लब्धि हो उसे इष्टसे गुणा करनेसे जो गुणनफल हो वही भुजका प्रमाण होता है ॥



पूर्वोदाहरण- इस रीतिको पहले उदाहरणमेंही समझना.

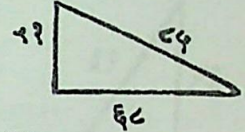
न्यास:-कर्ण: ८५ अत्र द्विकेनेष्टेन जातौ किल कोटिभुजौ ५१ । ६८



चतुष्केण वा । कोटि: ७५ भुज: ४० अत्र दो:-

कोट्योर्नामभेद एव केवलं न स्वरूपभेद: ॥

फैलाव- जिस क्षेत्रमें कर्णप्रमाण ८५ है, तहाँ भुज और कोटि जाननेको द्वितीयप्रकारसे कर्ण ८५ को द्विगुणा किया तो १७० हुए इसमें एक युक्त इष्ट २ के वर्ग ५ का भाग दिया तब ३४ लब्धि हुए; इनको कर्ण ८५ में घटाया तब ५१ शेष रहे यही कोटिका प्रमाण है। उसी लब्धि ३४ को इष्ट २ से गुणा किया तब यह ६८ भुजका प्रमाण मालूम हुआ तबयह क्षेत्रका आकार हुआ.



जब ४ चारको इष्ट माना तब पूर्वोक्त गणित करनेसे कोटि ७५ प्रमाण हुआ, और ४० भुजप्रमाण हुआ; अब यहाँ यह शंका होती है कि, पहली रीतिके अनुसार ४ चार इष्ट मानकर कर्णप्रमाण ८५ होनेपर कोटिप्रमाण ४० और भुजप्रमाण ७५ होता था और इस रीतिसे कोटिप्रमाण ७५ और भुजप्रमाण ४० हो गया; अर्थात् पहली रीतिसे अत्यन्त विरुद्ध हो गया; तहाँ यह उत्तर है कि, कोटि और भुजमें नाम मात्रकाही भेद है; स्वरूपका कुछ भेद है नहीं.

अथेष्टाभ्यां भुजकोटिकर्णानियने करणसूत्रं वृत्तम्-

दो इष्ट मानकर भुज, कोटि, कर्ण तीनों जाननेकी रीति एक श्लोकमें-

इष्टयोराहतिद्विघ्नी कोटिर्वगन्तरं भुजः ॥

कृतियोगस्तयोरेवं कर्णश्चाकरणीगतः ॥८॥

अन्वय:-द्विघ्नी इष्टयोः आहतिः कोटिः स्यात् । वर्गान्तरम् भुजः स्यात् । एवं तयोः कृतियोगः अकरणीगतः कर्णः च स्यात् ॥८॥

अर्थ:-दोनों इष्टोंको परस्पर गुणा करके दो २ से गुणा करै; तब कोटिप्रमाण मालूम होता है. दोनों इष्टोंका वर्गकर अंतर करनेसे जो शेष रहे; वह भुजका प्रमाण होता है; दोनों इष्टोंके वर्गका योग करनेसे जो अंक हो वह अकरणीगत कर्णका प्रमाण होता है ॥८॥

उदाहरणम्—

यैर्येस्त्र्यस्रं भवेज्जात्यं कोटिदोःश्रवणैः सखे ॥

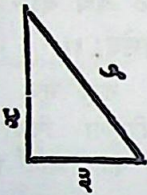
त्रीन्प्यविदितानेतान्क्षिप्रं ब्रूहि विचक्षण ॥५॥

अन्वयः— हे विचक्षण ! सखे ! यैः यैः कोटिदोःश्रवणैः जात्यं त्र्यस्रम् भवेत् अविदितान् एतान् त्रीन् अपि क्षिप्रम् ब्रूहि ॥५॥

अर्थः— हे चतुर मित्र ! जिन जिन कोटि भुज कर्णसे जात्यत्र्यस्र वने, उनको विना जानेही तीनोंका प्रमाण शीघ्र कहो ॥५॥

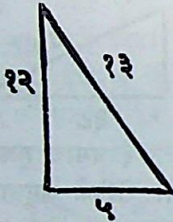
न्यासः— अत्रेष्टे २ । १ आभ्यां कोटिभुजकर्णाः

४ । ३ । ५



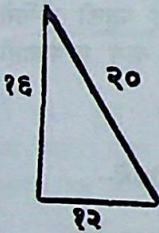
अथ वेष्टे २ । ३ आभ्यां कोटिभुजकर्णाः

१२ । ५ । १३

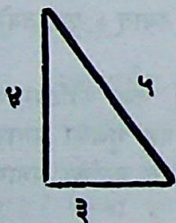


अथ वेष्टे २ । ४ आभ्यां कोटि भुजकर्णाः

१६ । १२ । २० एवमन्यत्रानेकधा

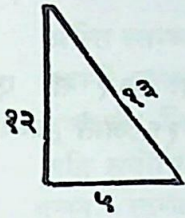


फैलाव— दो २ और १ एक इष्ट जानकर कोटि, भुज, कर्ण जाननेके लिये उप-

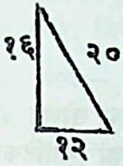


रोक्त रीतिके अनुसार दोनों इष्टोंको परस्पर गुणा किया तब २ दो हुए; इसको दो २ से गुणा किया तब ४ गुणनफल हुआ; यही कोटिप्रमाण है; फिर दोनों इष्टोंके वर्ग ४ । १ का अंतर किया तब ३ तीन शेष रहे; यही भुजका प्रमाण है; तदनंतर दोनों इष्टोंके वर्ग ४ । १ का योग किया तब ५ पांच हुए यही अकरणीगत कर्णका प्रमाण हुआ.

जब २।३ को इष्ट माना तब पूर्वोक्त रीतिसे दोनों इष्टोंकी परस्पर आहृति करी; तब ६ हुए; इनको २ दोसे गुणा किया तब बारह १२ हुए; यही कोटिका प्रमाण है। फिर दोनों इष्टोंके ४।९ वर्गका अंतर किया तब ५ शेष रहे यही भुजका प्रमाण है; तदनंतर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।९ का योग किया तब १३ हुए; यही कर्णका प्रमाण है।



जब २।४ को इष्ट माना तब पूर्वोक्त रीतिसे दोनों इष्टोंकी परस्पर आहृति करी तब ८ हुए; इनको २ से गुणा किया तब १६ हुए; यही कोटिका प्रमाण है; फिर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।१६ का अंतर किया तब १२ शेष बचे; यही भुजका प्रमाण है। तदनंतर दोनों इष्टोंके वर्ग ४।१६ का योग किया तब बीस हुए; यही अकरणीगत कर्णका प्रमाण है इसी प्रकार



जितने इष्ट मानोगे उतनेही अनेक प्रकारके क्षेत्रोंके आकार होंगे ॥

कर्ण कोटियुतौ भुजे च ज्ञाते पृथक्करणसूत्रं वृत्तम्—

कर्ण और कोटिका योग और भुज जानकर कर्ण और कोटिके पृथक् पृथक् प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्गो वंशोद्धृतस्तेन पृथग्युतोनौ ॥

वंशौ तदद्धे भवतः क्रमेण वंशस्य खण्डे श्रुतिकोटिरूपे ॥९॥

अन्वयः— वंशाग्रमूलान्तरभूमिवर्गः वंशोद्धृतः कार्य्यः तेन वंशौ पृथग्युतोनौ कार्या तदद्धे वंशस्य खण्डे क्रमेण श्रुतिकोटिरूपे भवतः ॥९॥

अर्थः— बाँसके अग्र भाग और मूल (जड़) भागके मध्यकी पृथ्वीका जो प्रमाण हो; उसका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनमें बाँसके प्रमाण अर्थात् कर्णकोटिके योगका भाग देनेसे जो लब्धि हो उसको कर्णकोटिके योगमें अर्थात् बाँसके प्रमाणमें एक स्थानमें जोड़ें और एक स्थानमें घटावें; फिर उन दोनोंका आधा २ करै; तब क्रमसे कर्ण और कोटिका प्रमाण मालूम होता है ॥९॥

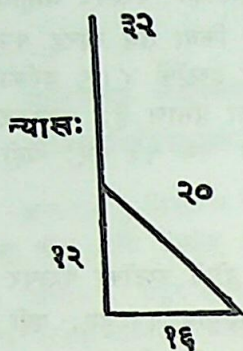
उदाहरणम्—

यदि समभुवि वेणुद्वित्रिपाणिप्रमाणो गणक पवनवेगादेकदेशे स भग्नः ॥

भुवि नृपमितहस्तेष्वंगलग्नं तदग्रं कथय कतिषु मूलादेशे भग्नः करेषु ॥६॥

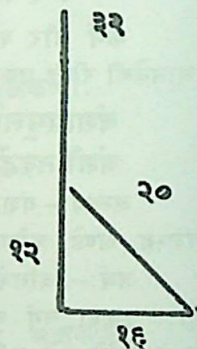
अन्वयः— हे गणक ! हे अङ्क ! यः द्वित्रिपाणिप्रमाणः वेणुः भुवि निखातः सः यदि पवनवेगात् भग्नः तर्हि तदग्रम् भुवि नृपमितहस्तेषु लग्नम् । तदा कथय एषः मूलात् कतिषु करेषु भग्नः ॥६॥

अर्थः— हे प्रिय गणक ! जो बाँस ३२ हाथका पृथ्वीमें गढा है; वह यदि वायुके वेगसे एक जगह टूटा तो उसका अग्रभाग पृथ्वीमें १६ हाथपर जाके लगा तो कहो यह बाँस जड़से कितने हाथ ऊपर टूटा ? ॥६॥



वंशाग्रमूलान्तरभूमिः १६ वंशः ३२ स एव
कोटिकर्णयुतिः ३२ । भुजः १६ जाते ऊर्ध्वा-
धःखण्डे २० । १२ ॥

फैलाव- यहाँ वंशके अग्रभाग और मूलभागके मध्यभूमिका प्रमाण १६ सोलह ही भुजप्रमाण है; और बांसका प्रमाण ३२ ही कोटिकर्णका योग है; अब यहाँ कोटिकर्ण अलग २ जाननेके अर्थ उपरोक्त रीतिके अनुसार बांसके अग्रभाग और मूलके मध्यकी भूमिके प्रमाण अर्थात् भुज १६ का वर्ग किया तब २५६ हुए; इनमें कर्णकोटिके योग अर्थात् वंशके प्रमाण ३२ का भाग दिया तब ८ आठ लब्धि हुए; इनको कर्ण कोटिके योग ३२ में एक स्थानमें जोड़ा और एक स्थानमें घटाया तब ४०।२४ हुए; इनको अलग २ आधा आधा किया तब क्रमसे कर्ण और कोटिका प्रमाण २०।१२ हुए अर्थात् कर्णका प्रमाण २० और कोटिका प्रमाण १२ हुआ आशय यह है कि, वह बांस जबसे १२ हाथ ऊपर टूटा अर्थात् वंशके अग्रभागके और मूल भागके मध्यकी भूमिका प्रमाण तो हुआ भुज और जबसे टूटनेके स्थान तक हुवा कोटिका प्रमाण और टूटनेके स्थानसे अग्रभाग पर्यन्त हुवा कर्णका प्रमाण ॥



बाहुकर्णयोगे दृष्टे कोट्याञ्च ज्ञातायां पृथक्करणसूत्रं वृत्तम् -

भुजकर्णका योग और कोटिका प्रमाण जानकर भुज और कर्णका प्रमाण अलग अलग जाननेकी रीति-

स्तम्भस्य वर्गोऽहिविलान्तरेण भक्तः फलं व्यालविलान्तरालात् ॥

शोध्यं तदद्धप्रमितैः करैः स्याद्विलाग्रतो व्यालकलापियोगः ॥१०॥

अन्वय- स्तम्भस्य वर्गः अहिविलान्तरेण भक्तः तदा यत् फलं तत् व्यालविलान्त-
रालात् शोध्यं तदद्धप्रमितैः करैः बिलाग्रतः व्यालकलापियोगः स्यात् ॥१०॥

अर्थः- स्तम्भके प्रमाणका वर्ग करै जो अङ्क हों उनमें सर्पके बिलके अंतरका भाग देय; तब जो फल हो उससे सर्प और बिलके अंतरमें घटादेय; जो शेष रहे, उसका आधा करलेय, तब जो अङ्क रहै; उतनेही हाथ विलसे आगे साँप और मोरका योग होगा ॥१०॥

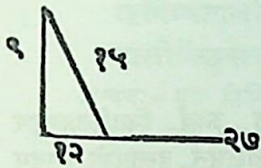
उदाहरणम्—

अस्ति स्तम्भतले बिल तदुपरि क्रीडाशिखण्डी स्थितः
स्तम्भे हस्तनवोच्छ्रिते त्रिगुणितस्तम्भप्रमाणान्तरे ॥
दृष्टार्हं बिलमात्रजंतमपतत्तिर्यक्स तस्योपरि क्षिप्रं
ब्रूहि तयोर्बिलात्कतिमितैः साम्येन गत्योर्युतिः ॥७॥

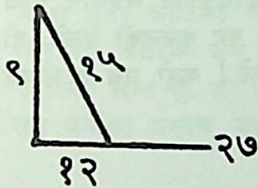
अन्वयः— स्तम्भतले बिलम् अस्ति । तदुपरि क्रीडाशिखण्डी स्थितः । हस्तनवोच्छ्रिते स्तम्भे स्थितः सः त्रिगुणितस्तम्भप्रमाणान्तरे बिलम् आत्रजंतम आह दृष्टाव तस्य उपरि तिर्यक् अपतत् । तर्हि तयोः बिलात् कतिमितैः साम्येन गत्योः युतिः जाता इति क्षिप्रम् ब्रूहि ॥७॥

अर्थः— एक स्तम्भ था, उसके नीचे सांपका बिल (भट्टा) था; स्तम्भपर एक मोर नाच रहा था, जिस स्तम्भपर मोर नाच रहा था वह नी ९ हाथ ऊंचा था; और उससे सत्ताईस हाथ दूरसे अपने बिलमेंको सांप दौडा हुआ आरहा था; उस समय स्तम्भपर बैठे हुए मोरने देखा कि, सर्प आरहा है; सो उसी समय स्तम्भपरसे उडा और उस सर्पके ऊपरके तिरछा होकर अर्थात् कर्ण गतिसे गिरा; तो कहो कि बिलसे कितने हाथपर जाके मोर और सर्पका योग हुआ ॥७॥

न्यासः स्तम्भः ९ अहंबिलान्तरम् २७
जाता बिलयुत्योर्मध्यहस्ताः १२



फैलाव— इस उदाहरणमें ९ हाथ ऊंचा स्तम्भ तो कोटि है; और सर्प बिलका अंतर २७ सत्ताईस भुजकर्णका योग है; अब भुज और कर्णका प्रमाण अलग २ जाननेके अर्थ उपरोक्त नियमानुसार स्तम्भ अर्थात् कोटिके प्रमाण ९



का वर्ग ८१ किया; इसमें सर्प और बिलके अंतर अर्थात् कर्ण और भुजके योग २७ सत्ताईसका भाग दिया तब तीन ३ लब्धि हुए इसको सर्प और बिलके अंतर २७ में घटाया तब २४ चौबीस रहे; इनका आधा किया तब १२ बारह हुए; यही भुजका प्रमाण है, और शेष १५ पंद्रह कर्णका प्रमाण है, अर्थात् भुज-प्रमाण १२ बारह हाथ बिलसे परे सर्प मोरका योग हुआ ॥

कोटिकर्णांतरे भुजे च दृष्टे पृथक्करणसूत्रं वृत्तम्—

कोटिकर्णका योग और भुजप्रमाण जानकर कोटि और कर्णका अलग २ प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोकमें लिखते हैं—

भुजाद्विगतात्कोटिकर्णान्तराप्तं द्विधा कोटिकर्णान्तरेणोनयुक्तम् ॥
तदद्धं क्रमात्कोटिकर्णो भवेतामिदं धीमताऽऽवेद्य सर्वत्र योज्यम् ॥११॥

अन्वयः— वर्गितात् भुजात् कोटिकर्णांतरात् द्विधा कोटिकर्णान्तरेण ऊनयुक्तं कार्यम् । तदद्धे क्रमात् कोटिकर्णो भवेताम् । धीमता इदम् आवेद्य सर्वत्र योज्यम् ॥११॥

अर्थः— भुजका वर्ग करके कोटिकर्णके अंतरका भाग देय; जो फल आवै उसे दो स्थानमें लिखै; एक स्थानमें कोटिकर्णका अंतर घटादेय और एक स्थानमें जोडदेय; फिर दोनोंको आधा करलेय; तब क्रमसे कोटि और कर्ण होते हैं. बुद्धिमान् विचारपूर्वक इस बातको सब जगह सब प्रकारके उदाहरणोंमें इसरीतिसे काम करै ॥११॥

सखे पद्मतन्मज्जनस्थानमध्यं भुजः कोटिकर्णान्तरं पद्म दृश्यम् ॥

नलः कोटिरेतन्मितं स्याद्यदम्भो वदेवं समानीय पानीयमानम् ॥१२॥

अन्वयः— हे सखे ! अत्र पद्मतन्मज्जनस्थानमध्यम् भुजः दृश्यम् । पद्म कोटिकर्णांतरम् नलः कोटिः एवम् एतन्मितं यत् अंभः तत् पानीयमानं समानीय वद ॥१२॥

अर्थः— हे मित्र ! यहाँके उदाहरणमें पद्म और उसके डूबनेके स्थानका मध्य भुज है और दृश्य कमल कोटिकर्णका अंतर है; पद्मकी नाल कोटि है; तो कोटिकी नापका जो जल है उसका प्रमाण कहो; कितना गहरा है ? ॥१२॥

उदाहरणम्—

चक्रकौञ्चाकुलितसलिले क्वाऽपि दृष्टं तडागे

तोयादूर्ध्वं कमलकलिकाग्रं वितस्तिप्रमाणम् ॥

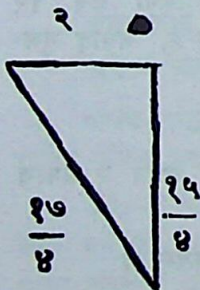
मन्दमन्दं चलितमानलेनाहतं हस्तयुग्मे तस्मिन्मग्नं

गणक कथय क्षिप्रमम्भःप्रमाणम् ॥ ८ ॥

अन्वयः— चक्रकौञ्चाकुलितसलिले क्व अपि तडागे तोयात् ऊर्ध्वं वितस्तिप्रमाणं कमलकलिकाग्रं दृष्टम् । तत् मन्दम् मन्दंचलितं पवनेन आहतं सत् तस्मिन् हस्तयुग्मे मग्नम् तर्हि हे गणक ! अम्भःप्रमाणंक्षिप्रं कथय ॥८॥

अर्थः— किसी तालाबमें चकवी चकवा हंस आदि पक्षियोंसे जल शोभित हो रहा था और उस तालाबमें जलसे ऊपर एक वितस्तिका कमलकी कलिकाका अग्रभाग दीख रहा था, इतनेहीमें चली जो मन्द मन्द पवन तिससे उसी क्षण वह कमलकी कली दो २ हाथ जलके भीतर जाकर डूब गई तो हे गणितके जाननवाले ! कहो उस तालाबमें कितना गहरा जल है ? ॥८॥

न्यासः—



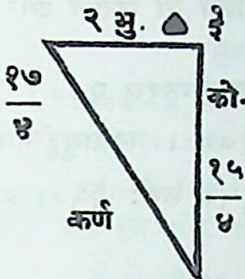
३ कोटिकर्णान्तरम् ३

भुजः २ लब्धं जलगाम्भीर्यम् $\frac{१५}{४}$

इयं कोटिः । इयमेव कलिकामानयुता

जातः कर्णः $\frac{१७}{४}$

फैलाव— यहाँ भुजप्रमाण २ का वर्ग किया तो ४ हुए; इसमें कोटिकर्णान्तर अर्थात् कलिकाके प्रमाण $\frac{1}{2}$ का भाग दिया $\frac{1}{2} \times 4 = 2$ $\frac{1}{2} \times 4 = 2$ तब ८ आठ लब्धि हुए; इनमें कोटिकर्णान्तरको एकस्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोडा.



घटाया जोडा.
 $\frac{17}{2} - \frac{1}{2} = \frac{16}{2} - \frac{1}{2} = \frac{15}{2}$ | $\frac{17}{2} + \frac{1}{2} = \frac{16}{2} + \frac{1}{2} = \frac{17}{2}$
 तब $\frac{15}{2}$ $\frac{17}{2}$ क्रमसे हुए; इनको आधा किया तो क्रमसे $\frac{15}{4}$ $\frac{17}{4}$ कोटि कर्णका प्रमाण हुआ; यहाँ जलकी गहराईका प्रश्न था, सो जो कोटिका मान $\frac{15}{4}$ आया है वही गहराई है.

कोट्येकदेशेन युते कर्णे भुजे च दृष्टे कोटिकर्णज्ञानाय
 करणसूत्रं वृत्तम्—

कोटिके कुछ भागसे युक्त कर्ण और भुज जानकर कोटिकर्णका रूप जानने की रीति एक श्लोकमें—

द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं यत्सरोन्तरं तेन विभाजितायाः ॥

तालोच्छ्रितेस्तालसरोन्तरधन्या उड्डीनमानं खलु लभ्यते तत् ॥१३॥

अन्वयः— यत् द्विनिघ्नतालोच्छ्रितिसंयुतं सरोन्तरं तेन विभाजितायाः तालसरोन्तरधन्याः तालोच्छ्रितेः यत् तत् खलु उड्डीनमानं लभ्यते ॥१३॥

अर्थः— तालके वृक्षकी ऊँचाईको दोसे गुणा करै, जो गुणनफल हो उसमें वृक्ष और तालावके अंतरको जोड देय तब जो अङ्क हों उनका वृक्ष और तालावके अंतरसे गुणी हुई वृक्षकी ऊँचाई में भाग देय तब जो फल हो वही कूदनेका प्रमाण होगा; अर्थात् जो कुछ जाना हुआ कोटिका भाग है उसे भुजसे गुणा करै; जो गुणन फल हो उसमें जाने हुए द्विगुणित कोटिके एक देश और भुज इनके योगसे भाग देय तब जो लब्धि हो, वह कोटिका खण्ड है, जो कि, कर्णके साथ मिला था; और उस खण्डको यदि योगमें घटा देय तब कर्णका प्रमाण मालूम होता है ॥१३॥

उदाहरणम्—

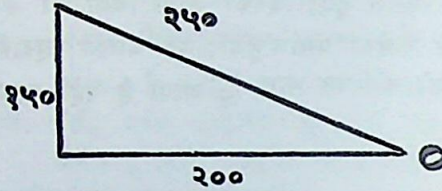
वृक्षाद्धस्तशतोच्छ्रयाञ्छतयुगे वापीं कपिः कोऽप्यया-
 द्रुत्तीर्य्याथ परो द्रुतं श्रुतिपथेनोड्डीय किञ्चिद्द्रुमात् ॥

जातैवं समता तयोर्यदि गताबुड्डीनमानं किय-

द्विद्वंश्चेत्सुपरिश्रमोऽस्ति गणिते क्षिप्रं तदाचक्ष्व मे ॥९॥

अन्वयः— कः अपि कपिः हस्तशतोच्छ्रयात् वृक्षात् उत्तीर्यं शतयुगे वापीम् अयात् । अथ परः द्रुतं द्रुमात् किञ्चित् उड्डीय श्रुतिपथेन अयात् । यदि एवं तयोः गतो समता तर्हि हे विद्वन् ! चेत् गणिते सुपरिश्रमः अस्ति तर्हि उड्डीनमानं कियत् तत् मे क्षिप्रम् आचक्ष्व ॥९॥

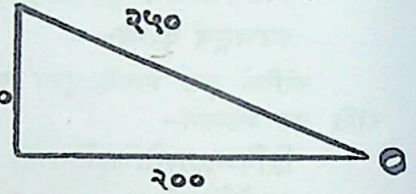
अर्थः— कोई बंदर सो १०० हाथ ऊँचे वृक्षसे उतरकर २०० दो सौ हाथ दूरपर किसी बावडीमें जल पीनेको गया; इसके बाद दूसरा भी जो कि, वृक्षपर बैठा था उसी समय वृक्षपरसे कूदकर कर्णमार्गसे बावडीको गया; इस प्रकार यदि उन दोनों बंदरोंको तुल्य मार्ग चलना पडा; हे विद्वन् यदि गणितशास्त्रमें चतुर हो और कुछ परिश्रम किया हो तो मुझको शीघ्र कहो कि, वह दूसरा वानर जो कि कूदकर गया था कितना ऊपर को उछलके बावडीपर गया ? ॥९॥



न्यासः— वृक्षवाप्यन्तरम् २०० ।

वृक्षोच्छ्रायः १०० । लब्धमुड्डीनमानं
५० कोटिः १५० कर्णः २५०। भुजः
२०० ॥

फैलाव— यहाँ जो सौ १०० हाथ लम्बा वृक्ष है वह तो कोटिका जाना हुआ भाग है वृक्ष और बावडीका अंतर २०० भुज है, दोनों वानरोंको तुल्यही मार्ग जाना पडा; इस कर्ण और कोटिके एक देशका योग ३०० १५० हाथ है; यहाँ उपरोक्त नियमानुसार वृक्षकी उँचाई अर्थात् जाने हुए कोटिके एक देश १०० को दोसे गुणा किया तब २०० हुए इसमें भुज अर्थात् वृक्ष और बावडीके अंतर २०० को जोडा तब ४०० हुए; इनका; जाने हुए कोटिके एक देश १०० को भुज २०० से गुणा किये हुए २०००० अङ्कोंमें भाग दिया तब ५० लब्धि हुए यही कोटिके उस भागका प्रमाण है, जोकि कर्ण मिला हुआ था; और इतना ५० ही ऊपरको कूदकर दूसरा वानर बावडीपर पहुँचा इसको योगमें घटा देनेसे कर्णप्रमाण २०० मालूम होता है और कोटिके ज्ञात भाग १०० में मिला देनेसे पूरा कोटिका प्रमाण १५० मालूम होता है ॥



भुजकोटयोर्योगे कर्णे च ज्ञाते पृथक्करणसूत्रं वृत्तम्—

भुज और कोटिका योग तथा कर्ण जानकर भुज और कोटिको अलग अलग जानने की रीति एक श्लोकमें—

कर्णस्य वर्गाद्विगुणाद्विशोध्यो दोःकोटियोगः

स्वगणोऽस्य मूलम् ॥ योगो द्विधा मूलविहीन-

युक्तः स्यातां तदद्वे भुजकोटिमाने ॥१४॥

अन्वयः— द्विगुणात् कर्णस्य वर्गात् स्वगुणः दोःकोटियोगः विशोध्यः अस्य मूलं ग्राह्यम् ।

योगः द्विधा मूलविहीनयुक्तः कार्य्यः तदद्वे भुजकोटिमाने स्याताम् ॥१४॥

अर्थः— कर्णके वर्गको दोसे गुणा करै तब जो अङ्क हों उनमें भुज और कोटिके योगका वर्ग घटादेय जो शेष रहै उसका मूल लेय; भुजकोटिके योगको दो स्थानोंमें लिखै; एक स्थानमें पहले लिया हुआ मूल घटादेय और एक स्थानमें जोड देय; फिर दोनों

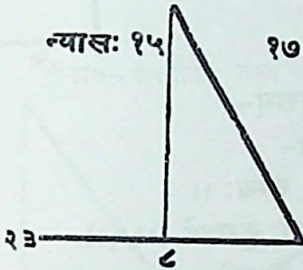
स्थानोंके घटाये हुए और जोड़े हुए, अङ्कोंको आधा कर लेय; तब भुज और कोटिक प्रमाण होते हैं ॥१४॥

उदाहरणम्—

दशसप्ताधिकः कर्णस्त्र्यधिका विंशतिः सखे ॥
भुजकोटियुतिर्यत्र तत्र ते मे पृथक्वद ॥१०॥

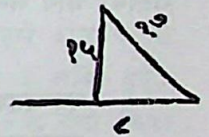
अन्वयः—हे सखे ! यत्र दशसप्ताधिकः कर्णः त्र्यधिका विंशतिः भुजकोटियुतिः तत्र ते मे पृथक् वद ॥१०॥

अर्थः—हे मित्र ! जहां कर्णका प्रमाण १७ है और भुजकोटिका योग २३ नेईस है; तहां भुज और कोटिका प्रमाण अलग अलग कहो ॥१०॥



कर्णः १७ दोः कोटियोगः २३ जाते
भुजकोटी ५ । १२ ॥

फैलाव—यहां कर्ण १७ है, और भुजकोटियोग २३ है, यहाँ भुजकोटिका अलग २ प्रमाण जाननेके अर्थ उपरोक्त नियमानुसार कर्ण १७ का वर्ग किया २८९ इसको दोसे गुणा किया तब ५७८ हुए; इसमें भुज कोटिके योग २३ का वर्ग ५२९ घटायया तब ४९ बाकी रहे इन ४९ का मूल लिया तब ७ मिले; फिर भुजकोटियोगको दो स्थानोंमें लिखा, एक स्थानमें पहले लिया हुआ मूल ७ घटायया और एक स्थानमें जोडा तब १६।३० हुए; इनको आधा किया तब क्रमसे भुज और कोटिका प्रमाण ८।१५ हुआ; २३ अर्थात् भुजका प्रमाण ८ और कोटिका १५ हुआ ॥१०॥



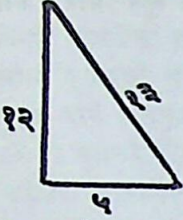
उदाहरणम्—

दोःकोट्योरन्तरं शैलाः कर्णो यत्र त्रयोदश ॥

भुजकोटी पृथक्तत्र वदाऽऽशु गणकोत्तम ॥११॥

अन्वयः—हे गणकोत्तम ! यत्र शैलाः भुजकोटयोः अन्तरम् । त्रयोदश कर्णः । तत्र भुजकोटी पृथक् आशु वद ॥११॥

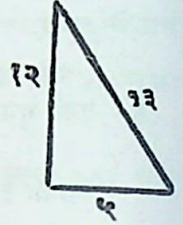
अर्थः—हे गणितशास्त्रको अच्छा जाननेवाले ! जहां भुजकोटिका अंतर ७ सात है और कर्ण १३ तेरह है; तहां भुजकोटि अलग अलग शीघ्र कहो ॥११॥



कर्णः १३ भुजकोटचोरन्तरम्

७ लब्धे भुजकोटी ५ । १२

१३ फैलाव— कर्ण १३ के वर्ग १६९ को दूना किया तब ३३८ हुए; इनमें भुजकोटिके अंतर ७ का वर्ग ४९ घटाया तब २८९ बचे; इनका मूल लिया तब १७ मिले; इसमें अंतर एक स्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोड़ा तब १०।२४ हुए; इनको आधा किया तब क्रमसे भुजकोटिका प्रमाण ५।१२ हुए।



लम्बावबाधाज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम्—

लम्ब और अवबाधा जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

अन्योन्यमूलाग्रसूत्रयोगाद्वेण्वोर्वधे योगहृते च लम्बः ॥

वंशी स्वयोगेन हृतावभीष्टभूधनी च लम्बोभयतः कुखण्डे ॥१५॥

अन्वयः— अन्योन्यमूलाग्रसूत्रयोगात् वेण्वोः वधे कृते योगहृते च लम्बः स्यात् । वंशी स्वयोगेन हृता अभीष्टभूधनी च लम्बोभयतः कुखण्डे स्याताम् ॥१५॥

अर्थः— दोनों बाँसोंकी ऊँचाईकी परस्पर घात करै; फिर इसी घातमें दोनों बाँसोंकी ऊँचाईके योगका भाग देय जो लब्धि हो वही लम्बका प्रमाण होता है दोनों बाँसोंकी ऊँचाईकी अलग अलग उनही बाँसोंकी भूमिसे गुणा करै; जो गुणनफल हो, उसमें ऊँचाईके योगका भाग लेनेसे जो लब्धि हों वह अपनी अपनी की अवबाधा मालूम होती है ॥१५॥

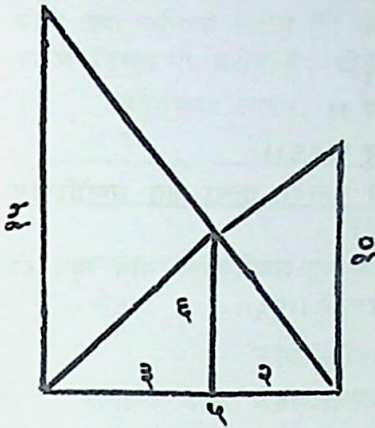
उदाहरणम् ।

पञ्चदशदशकरोच्छ्रयवेण्वोरज्ञातमध्यभूमिकयोः ॥

इतरेतरमूलाग्रसूत्रयुतेर्लम्बमानमाचक्ष्व ॥१२॥

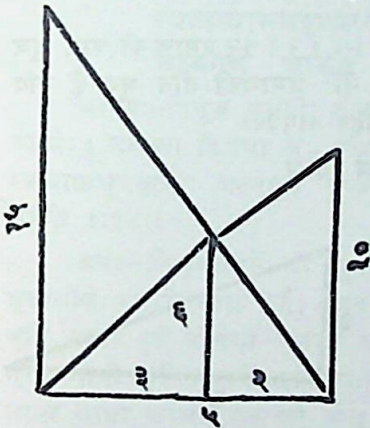
अन्वयः— हे गणक ! अज्ञातमध्यभूमिकयोः पञ्चदशदशकरोच्छ्रयवेण्वोः इतरेतरमूलाग्रसूत्रयुतेः लम्बमानम् आचक्ष्व ॥१२॥

अर्थः— हे गणितप्रवीण ! एक १५ पंद्रह हाथ लम्बा और दूसरा १० दश हाथ लम्बा ये दो बाँस कुछ अंतरसे पृथ्वीमें खड़े किये; यह नहीं जानते कि, कितने अंतरसे खड़े किये थे; उन दोनों बाँसोंके सूत बांधा जैसे एकके मूलमें बांधकर दूसरेके अग्रभागमें बांधा और दूसरेकी जड़में बांधकर पहलेके अग्रभागमें बांधा तो कहो कि, जहाँ दोनों सूतोंका मेल हुआ; वहाँसे पृथ्वीतक यदि लम्ब (रेखा) डाला जाय तो इस लम्बका क्या प्रमाण होगा ? ॥१२॥



न्यास:- वंशो १५ । १० जाते लम्बः ६
वंशान्तरभूमिः ५ अत्र जाते भूखण्डे ३ । २
अथवा भूः १० खण्डे ६ । ४ वा भूः २०
खण्डे १२ । ८ एवं सर्वत्र लम्बः स एव यद्यत्र
भूमितुल्ये भुजे वंशः कोटिस्तदा भूखण्डेन
किमिति त्रैराशिकेन सर्वत्र प्रतीतिः ॥

फैलाव- उपरोक्त लम्ब वह है जो कि, दोनों बाँसोंके मूलसे अग्रभागपर्यंत एकका



दूसरेमें सूत्र बाँधनेसे जहाँ सूत्रोंका मेल होता है वहाँसे पृथ्वीतक जो अंतर है उसपर रेखा डाली जाती है और अवबाधा वह है कि, जो लम्बके इधर उधर दोनों तरफकी पृथ्वी है; उसी लंब और अवबाधाके जाननेके निमित्त उपरोक्त नियमानुसार दोनों बाँसोंके प्रमाण १५ । १० का परस्पर घात किया तब १५० हुए; इनमें बाँसोंके योग २५ का भाग दिया तब ६ लब्धि हुए; यही सूत्रोंके योगसे पृथ्वीतक जो लम्ब डाला है उसका प्रमाण है और उन बाँसोंके बीचमें भूमि पाँच ५ मानी तो इसी भूमिको पहले बाँस १५ से

गुणा किया तब ७५ हुए; इसमें दोनों बाँसोंके योग २५ का भाग लेनेसे ३ लब्धि हुए; यही बड़े बाँसके ओरकी आबाधा है; फिर उसी पाँचको दूसरे बाँस १० से गुणा किया तब ५० हुए; इसमें भी दोनों बाँसके योग २५ का भाग दिया तब २ लब्धि हुए; यही दूसरे छोटे बाँसकी आबाधा हुई; जब दश १० को मध्य भूमि कल्पना किया तब उक्त रीतिके अनुसार बड़े बाँसके ओरकी आबाधा ६ हुई; और छोटे बाँसके ओरकी आबाधा ४ हुई; इसी प्रकार १५ को मध्यकी भूमि माना तो क्रमसे १२ । ८ दोनों आबाधा हुई. भूमि चाहे जितनी मानो पर लंब वही ६ मिलेगा; जब यहाँ भूमि तुल्य भुज माना और वंशतुल्य कोटि माना तब त्रैराशिकसेही सर्वत्र प्रतीति हो सकती है जैसे कि, ५ भूमिपर बाँस कोटि मिलती है; तो आबाधापर क्या कोटि मिलेगी? इस प्रकार दोनों ओरसे वही लम्ब आता है ॥

अथाक्षेत्रलक्षणसूत्रम्—

अब अक्षेत्रका लक्षण लिखते हैं—

धृष्टोद्दिष्टभृजुभुजं क्षेत्रं यत्रैकबाहुतः स्वल्पा ॥

तदितरभुजयुतिरथवां तुल्या ज्ञेयं तदक्षेत्रम् ॥१६॥

अन्वयः—यत्र एकबाहुतः तदितरभुजयुतिः स्वल्पा अथवा तुल्या तत् धृष्टोद्दिष्टम् ऋजुभुजं क्षेत्रम् अक्षेत्रं ज्ञेयम् ॥१६॥

अर्थः—जिस त्रिभुज अथवा चतुर्भुज क्षेत्रमें एक भुजसे अन्यभुजोंका योग न्यून हो अथवा तुल्य हो वह ढीठ पुरुषका कहा हुआ क्षेत्र अक्षेत्र है ॥१६॥

उदाहरणम्—

चतुरस्रे त्रिषड्द्व्यर्का भुजास्त्र्यस्रे त्रिषण्णवाः ॥

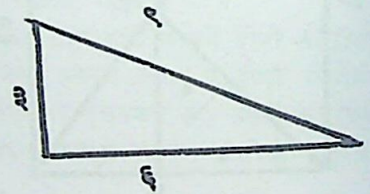
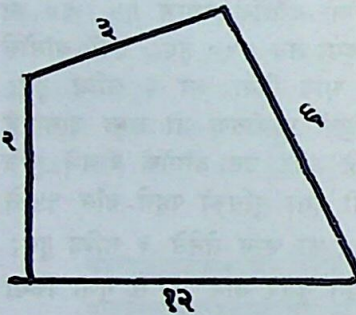
उद्दिष्टा यत्र धृष्टेन तदक्षेत्रं विनिदिशेत् ॥१३॥

अन्वयः—यत्र धृष्टेन चतुरस्रे त्रिषड्द्व्यर्काः । तथा त्र्यस्रे त्रिषण्णवाः भुजाः उद्दिष्टाः तत् अक्षेत्रम् विनिदिशेत् ॥१३॥

अर्थः—जिस चतुरस्र क्षेत्रमें तीन, छः, दो, बारह ३ । ६ । २ । १२ प्रमाण की चार भुज हैं और त्र्यस्र (त्रिकोण) में ३ तीन ६ छः ९ नौ प्रमाणकी तीन भुज हैं यदि कोई ढीठ ऐसा प्रश्न करे तो उसको अक्षेत्र कहना चाहिये ॥१३॥

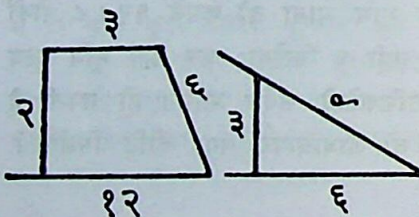
न्यासः

एते अनुपपन्ने क्षेत्र



भुजप्रमाणा ऋजुशलाका भुजस्थानेषु विन्यस्या नुपपत्तिर्दर्शनीयेति ॥

फैलाव—यह दोनों अक्षेत्र हैं, इनकी अक्षेत्रता जाननेको भुजके प्रमाणकी सूधी शलाकाएँ भुजके स्थानोंमें रखकर दिखाव, इस कारण रेखाओंसे प्रत्यक्ष कर दिखाते हैं ॥



चतुर्भुज क्षेत्रमें तीन भुज २ । ३ । ६ का योग ११ है; और बड़ा भुज १२ है; इस कारण तीनों भुजोंका योग ११ बड़ी एक भुज १२ बाहरसे छोटा है; इस कारण अक्षेत्र कहना उचित है; ऐसे क्षेत्रमें क्षेत्रफल नहीं मिलता क्योंकि क्षेत्रफल भूमि और

कोटि तथा लब्धिके अधीन हैं; और ऐसे प्रश्नमें सब भुज भूमिमें मिल जाते हैं; इसी-कारण त्रिभुज भी अक्षेत्र है; दोनों क्षेत्रोंका रूप रेखाओंसे दिखाते हैं ॥

चतुर्भुजका स्वरूप.			त्रिभुजका स्वरूप.		
६	३	२	६	३	
१२ १२			९		

अथवा इन भुजोंकी तुल्य सीकोंको मिलाके रखनेसे प्रत्यक्ष अक्षेत्रका स्वरूप जान पडता है ॥

आवाधादिज्ञानायकरणसूत्रमार्थ्याद्वयम् ।

आवाधा आदि जाननेकी रीति आर्य्याके दो श्लोकमें—

त्रिभुजे भुजयोर्योगस्तदन्तरगुणो भुवा हृतो लब्ध्या ॥

द्विःस्था भूरुनयुता दलिताबाधे तयोः स्याताम् ॥१७॥

स्वाबाधाभुजकृत्योरन्तरमूलं प्रजायते लम्बः ॥

लम्बगुणं भूम्यर्द्धं स्पष्टं त्रिभुजे फलं भवति ॥१८॥

अन्वयः—त्रिभुजे भुजयोः योगः कार्य्यः । ततः तदन्तरगुणः कार्य्यः । ततः भुवा हृतः कार्य्यः । लब्ध्या द्विःस्था भूः ऊनयुता कार्य्या सा दलिता तयोः आवाधे स्याताम् ॥१७॥ स्वाबाधाभुजकृत्योः अंतरमूलं लम्बः प्रजायते । भूम्यर्द्धं लम्बगुणं त्रिभुजे स्पष्टम् फलम् भवति ॥१८॥

अर्थः—त्रिभुजक्षेत्रमें दो भुजोंका योग करे तब जो अङ्क हों उनको उनही दोनों भुजाओंके अंतरसे गुणा करे; जिन ऊपरकी भुजाओंका योग किया है; फिर गुणनफलमें भूमि मानी हुई नीचेकी भुजका भाग देय; जो लब्धि हो वह दो स्थानोंमें रक्खी हुई भूमि मानी हुई भुजामें एक स्थानमें घटा देय; और एक स्थानमें जोड देय; उसको आधा आधा करलेय तब जो अङ्क मिले, वही दोनों भुजोंकी आवाधा है ॥१७॥ अपनी आवाधा और अपनी भुजका वर्ग करे; उन वर्गोंका अंतर करे उस अंतरका मूल लेय तब जो अङ्क मिले, वही लम्बका प्रमाण होता है; भूमिको आधा कर लम्बसे गुणा करदेय तब त्रिभुजमें स्पष्टफल होता है ॥१८॥

उदाहरणम्—

क्षेत्रे मही मनुमिता त्रिभुजे भुजौ तु यत्र त्रयादशतिथिप्रमितौ च यस्य ॥

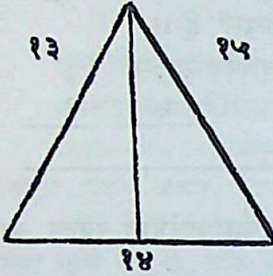
तत्राऽवलम्बकमथो कथयावबाधे क्षिप्रं तथा च समकोष्ठमिति फलाख्याम् ॥१४॥

अन्वयः—यत्र त्रिभुजे क्षेत्रे मही मनुमिता यस्य भुजौ तु त्रयोदशतिथिप्रमितौ तत्र अवलम्बकम् अथो अवबाधे तथा च फलाख्याम् समकोष्ठमिति च क्षिप्रं कथय ॥१४॥

अर्थः—जिस त्रिभुजक्षेत्रमें १४ प्रमाण भूमि है और दोनों भुज १३ और १५ प्रमाण हैं तहां लम्ब और दोनों अवबाधा तथा चतुष्कोणरूप फलका प्रमाण भी शीघ्र कहो ॥१४॥

न्यासः—

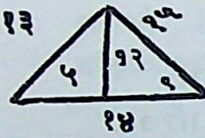
भूः १४ भुजौ १३ । १५ लब्धे



आबाधे ५ । ९ । लम्बश्च १२

क्षेत्रफलञ्च ८४ ॥

फैलाव— इस त्रिभुजक्षेत्रमें भूमि १४ दोनों भुज १३ । १५ हैं इहाँ आबाधा जाननेको



उपरोक्त नियमानुसार ऊपरके दोनों भुजों १३ । १५ का

योग किया तब २८ हुए; इनही दोनोंको अंतर २ से

गुणा किया तब ५६ हुए; भूमि मानी हुई भुज १४ का

भाग दिया तब ४ लब्धि हुए; इन्हें भूमि १४ में एक

स्थानमें घटाया और एक स्थानमें जोड़ा तब १० । १८ हुए इनको आधा किया तब

क्रमसे आबाधा मिली ५ । ९ अर्थात् पहली भुजकी आबाधा ५ और दूसरी भुजकी आबाधा

९ मिली फिर लम्ब जाननेके लिये अपनी अपनी भुज और आबाधाका वर्ग किया उस

वर्गका अंतर किया उस अंतरका मूल लिया तब लम्ब हुआ जैसे पहली भुज १३ का

वर्ग १६९ हुए और पहली आबाधा ५ का वर्ग २५ हुआ; इनका अंतर लिया तब १४४

बचे; इसका मूल लिया तब १२ मिले यही लम्बका प्रमाण है; इसी प्रकार दूसरी भुज १५ का

वर्ग किया तब २२५ हुए उसीकी आबाधा ९ का वर्ग किया तब ८१ हुए इनका अंतर लिया तब

१४४ बचे इनका मूल लिया तब वही लम्बका प्रमाण १२ मिला; फिर क्षेत्रफल जाननेके लिये :

भूमि १४ के आधे ७ को लम्ब १२ से गुणा किया तब ८४ हुए; यही क्षेत्रफल होगा ॥

ऋणाबाधोदाहरणम्— ऋणआबाधा जाननेका उदाहरण—

दशसप्तदशप्रमौ भुजौ त्रिभुजे यत्र दशप्रमा मही ॥

अबधे वद लम्बकं तथा गणितं गाणितिकाऽऽशु तत्र मे ॥१५॥

अन्वयः— यत्र त्रिभुजे दशसप्तदशप्रमौ भुजौ नवप्रमा मही हे गाणितिक ! तत्र अबधे लम्बकं तथा गणितम् मे आशु वद ॥१५॥

अर्थः— जिस त्रिभुजक्षेत्रमें दश और सत्रह प्रमाण तो दोनों भुज हैं, और नौ प्रमाण पृथ्वी है हे गणितके जाननेवाले ! उस क्षेत्रमें दोनों आबाधा बताओ । लम्ब बताओ और क्षेत्रफल भी शीघ्र कहो ॥१५॥

न्यासः—

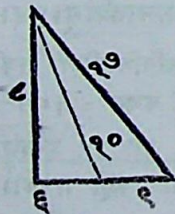
भुजौ १० । १७ भूमिः ९ अत्र त्रिभुजे भुजयो-

योग इत्यादिना लब्धम् २० अनेन भूरूना न

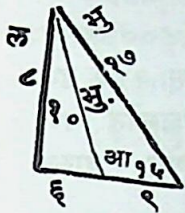
स्यात् । अस्मादेव भूरपनाताशेषार्द्धमृणगता वा

दिम्बैपरीत्येनेत्यर्थः । तथा जाते आबाधे ६ । १५

अत उभयत्राऽपिजातो लम्बः ८ फलम् ३६ ।



फैलाव—यहां लम्बभूमिसे बाहर निकल जाता है; इस कारण यह ऋणाबाधा का उदा-



हरण कहलाता है. यहां उपरोक्त नियमानुसार दोनों भुजों १०।१७ का योग किया तब २७ हुए, इसको उन्हीं भुजाओंके अन्तर ७ से गुणा किया तब १८९ हुए; इसमें भूमि ९ का भाग दिया तब २१ मिले; इसको भूमि ९ में ऋणवाधा भू. जोडा तब ३० हुए; इसका आधा किया तब १५ मिले; यह १७ की अबाधा हुई. अब पहली भुजकी आबाधा जानने के अर्थ उसी लब्धि २१ को भूमिमें घटाना चाहिये, परन्तु घट नहीं सकती, इस कारण दिग्ब-परीत्य कर दिया; अर्थात् भूमिमें लब्धि न घटाकर लब्धिमें भूमिको घटाया तब १२ रहे; इसको आधा किया तब ६ हुए; यही ऋणाबाधा है; इस प्रकार दोनों आबाधा ६।१५ हुई; इनही आबा-धाओंसे लम्ब जाननेके लिये पहली भुज १० का वर्ग किया तब १०० हुए; इसी भुजकी आबाधा ६ का वर्ग किया तब ३६ हुए; इनका अन्तर किया तब ६४ बचे; इसका वर्गमूल लिया तब पहली आबाधासे लम्ब मिला ८। इसी प्रकार दूसरी भुज १७ का वर्ग किया तब २८९ हुए; इसी भुज की आबाधा १५ का वर्ग किया तब २२५ हुए; इनका अन्तर किया तब ६४ बचे; इनका मूल लिया तब वही लम्बप्रमाण ८ मिला; इस प्रकार दोनों आबाधाओंसे एकही लम्ब मिला; अब क्षेत्रफल जाननेको भूमिके आधे $४\frac{१}{२}$ को लम्ब ८ से गुणा किया तब ३६ मिले. यही क्षेत्रफल है।

चतुर्भुजे त्रिभुजे चास्पष्ट स्पष्टफलानयने करणसूत्रं वृत्तम् -

चतुर्भुजमें अस्पष्ट और त्रिभुजमें स्पष्ट फल जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

सर्वदोर्युतिदलञ्चतुःस्थितं बाहुभिविरहितं च तद्वधात् ॥

मूलमस्फुटफलं चतुर्भुजे स्पष्टमेवमुदितं त्रिबाहुके ॥१९॥

अन्वय :- सर्वदोर्युतिदलं चतुःस्थितं कार्य्यम्। ततः बाहुभिः विरहितं च कार्य्यम्। तद्वधात् मूलं चतुर्भुजे अस्पष्टम् फलम् भवति। एवं त्रिबाहुके स्पष्टम् फलम् उदितम् ॥ १९ ॥

अर्थ :- सब भुजाओंका योगकर आधा करलेय; तब जो अङ्क हों उनको चार स्थान में लिखै; फिर चार स्थानोंमें लिखे हुए; अङ्कोंमें अलग अलग एक एक भुजको घटावै; जो शेष अङ्क हों उनका योग करै; फिर इसी योगका मूल लेय; वही चतुर्भुज क्षेत्रमें अस्पष्ट (ठीक नहीं) फल होता है; इसी रीतिसे त्रिभुजमें स्पष्ट (ठीक) फल होता है ॥ १९ ॥

उदाहरणम्—

भूमिश्चतुर्दशमिता मुखमङ्कुसंख्यं बाहू त्रयोदशदिवाकर सम्मितौ च ॥

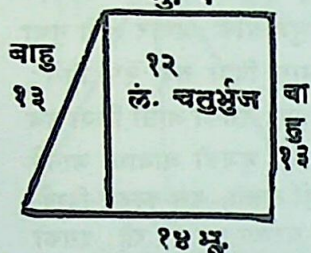
लम्बोऽपि यत्र रविसंख्यक एव तत्र क्षेत्रे फलं कथय तत्कथितं यदाद्यैः ॥१६॥

अन्वय :- यत्र क्षेत्रे चतुर्दशमिता भूमिः अङ्कुसंख्यम् मुखं त्रयोदशदिवाकर सम्मितौ च बाहू यत्र लम्बः अपि रविसंख्यकः एव तत्र यत् आद्यैः कथितं तत् फलं कथय ॥ १६ ॥

अर्थ :- जिस क्षेत्र में १४ भूमि है; ९ मुख है; १३ और १२ दोनों भुज हैं; और जहां लम्ब भी १२ है; उस क्षेत्रमें जो प्राचीनोंने कहा है वह फल कही ॥ १६ ॥

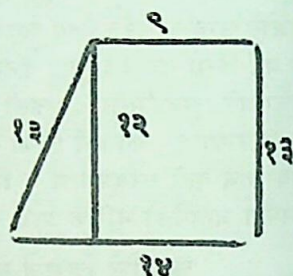
न्यासः—भूमिः १४ मुखम् ९ बाहू १३ । १२ लम्बः १२

भु. ९



उक्तवत्करणेन जातं क्षेत्रफलम् १९८०० अस्याः पदं किञ्चिन्न्यूनमेकचत्वारिंशच्छतम् १४१ इदमत्र क्षेत्रे न वास्तवम्फलं किन्तु "लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डमिति" वक्ष्यमाणकरणेन वास्तवम्फलम् ॥१३८॥

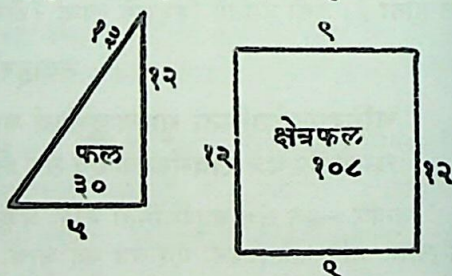
फैलाव—उपरोक्त रीतिके अनुसार क्षेत्रफल जानने के लिये सब भुजों ९ । १२ । १४ । १३ के योग ४८ को आधा २४ किया फिर इनको चार स्थानमें लिखा; फिर एक एक स्थानमें क्रमसे भुजोंको घटाया तब जो शेष रहा १५ । १२ । १० । ११ उनका परस्पर घात किया तब १९८०० हुए; इसका मूल क्षेत्रफल है; परन्तु इसका पूरा पूरा मूल मिल नहीं सकता; इस कारण यह कारणीगत फल कहाता है; और इसका आसन्न मूल लिया तब कुछ कम १४१ मिला; परन्तु यह क्षेत्र फल ठीक नहीं है परन्तु आगे जो समलम्ब चतुर्भुज क्षेत्रके फल लानेकी रीति लिखेंगे; "भूमि और मुखका योग कर आधा कर लेय; और लम्बसे गुणा कर देय" उसी रीति के अनुसार यहाँ भी भूमि १४ और मुख ९ का योगकर आधा किया तब $\frac{२३}{२}$ हुए; इनको लंब १२ से गुणा किया तब १३८ हुए; यह ठीक क्षेत्रफल है ॥



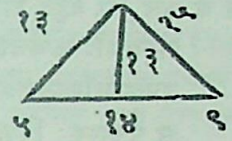
योगार्द्ध.	भुज	शेष.
२४	९	१५
२४	१२	१२
२४	१४	१०
२४	१३	११

उसी क्षेत्रके दो खण्डकरके और रीतिसे क्षेत्रफल लाते हैं ।

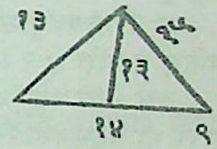
उपरोक्त चतुर्भुजक्षेत्रमें लम्ब डालनेसे समचतुर्भुज बनता है; और एक त्रिभुज बन जाता है और चतुर्भुज के सम होनेसे मुख ९ के समा-नही भूमि ९ हो जाती है. शेष ५ त्रिभुजकी भूमि हो जाती है; तब त्रिभुज में भुज ५ कोटि १२ कर्ण १३ होता है; यही भुज और कोटि ५ । १२ का घात किया तब ६० हुए; इनका आधा किया तब ३० हुए; यही त्रिभुजका फल हुआ; फिर चतुर्भुजके भुज ९ और कोटि १२ का घात किया तब १०८ हुए; इन दोनोंका योग किया तब वही १३८ ठीक फल हुआ ॥



सर्वदोर्युतिदलमित्यादिना त्रिभुजे स्पष्टफलानयनाय अत्र त्रिभुजस्य
पूर्वोदाहृतस्य न्यासः—भूमिः १४ भुजौ १३।१५
अनेनापि प्रकारेण त्रिबाहुके तदेव वास्तवं फलम्
८४ अत्र चतुर्भुजस्यास्पष्टमुदितम् ॥



फैलाव—सर्वदोरित्यादि ऊपर कही हुई रीतिसे त्रिभुजक्षेत्रमें स्पष्ट फल लानेके निमित्त
यहां पूर्व उदाहरण दिये हुए ही त्रिभुजपर गणित करते वहां तीनों भुजों १३।१५।१४ का योग
किया तब ४२ हुए; इनका आधा २१ कर चार योगाद्ध. भुज. शेष.
स्थानोंमें लिखा; इनमेंसे अलग अलग एक एक २१ १३ ८
भुजको घटाया तब क्रमसे शेष रहा ८।६।७। २१ १५ ६
२१ इनका घात किया तब ७०५६ हुए; इनका २१ १४ ७
मूल लिया तो मिले ८४ यही क्षेत्रफल हुआ और २१ ०० २१
पहले जो क्षेत्रफल लाये थे यह उसीकी तुल्य है; ६३ ४२ ४२
इस कारण यह स्पष्ट फल है चतुर्भुजका तो अस्पष्ट फल दिखा चुके हैं।



अथ स्थूलत्वनिरूपणार्थं सूत्रं सार्द्धं वृत्तम्—

जिस रीतिके अनुसार चतुर्भुजका स्थूल आता है; वह रीति पीछे कह आये हैं, तहां जो
स्थूलत्व है उसके दिखानेको नियम लिखते हैं;

चतुर्भुजस्यानियतौ हि कर्णौ कथं ततोऽस्मिन्नियतम्फलं स्यात् ॥

प्रसाधितौ तच्छ्रवणौ यदाद्यैः स्वकल्पितौ तावितरत्र न स्तः ॥२०॥

अन्वय :—हि चतुर्भुजस्य कर्णौ अनियतौ ततःअस्मिन् फलं नियतं कथं स्यात् । यत् आद्यैः
स्वकल्पितौ तच्छ्रवणौ प्रसाधितौ तौ इतरत्र न स्तः ॥ २० ॥

अर्थ :—निश्चय है कि, चतुर्भुजमें कर्ण अनियत है अर्थात् एक ही क्षेत्रमें अनेक प्रकारके कर्ण
होते हैं तिस कारण यहां नियत फल किस प्रकार हो सकता है और जो प्राचीनोंने अपने अपने
कल्पना किये हुए चतुर्भुजमें कर्ण साधन किये हैं वह सब स्थान में नहीं हो सकते ? ॥ २० ॥

तेष्वेव बाहुष्वपरौ च कर्णाविकथा क्षेत्रफलं ततश्च ॥

अन्वय :—तेषु एव बाहुषु कर्णौ अनेकधा भवतः । ततः क्षेत्रफलं च अनेकधा भवति ॥

अर्थ :—उन्होंने भुजाओंमें कर्ण अनेक प्रकारके हो जाते हैं; तिसीसे क्षेत्रफल भी अनेक प्रकार
का होता है ॥

चतुर्भुजे हि एकान्तरकोणावाक्रम्यान्तः प्रवेश्यमानौ भुजौ तत्संसक्तं कर्णं
संकोचयतः; इतरौ तु बहिः प्रसरन्तौ स्वकर्णं वर्द्धयत अत उक्तम् “तेष्वेव
बाहुष्वपरौ च कर्णाविति” ॥

अर्थ :—चतुर्भुजक्षेत्रमें एक एक बीचका कोना छोडकर सम्मुखके दोनों कोणोंको खंचनेसे
भीतरको घुसते हुए भुज अपनेसे मिले हुए अपने कर्णको संकुचित करते हैं; और जो भुज खंचनेसे

बाहरको फैलते हैं; वह अपने कर्णको बढ़ाते हैं; इसी कारण ऊपर कहा है कि, कर्णोंके अनेक प्रकार होनेसे फल भी अनेक प्रकारका होता है; परन्तु भुज वही रहते हैं, क्योंकि, कोनोंके खँचनेसे वह कर्ण तो बढ़ेगा; और दूसरा कर्ण छोटा होगा तो कर्ण अनेक प्रकारके होंगे; इसी कारण उसी क्षेत्र के फल भी बहुत रीतिके होंगे ॥

लम्बयोः कर्णयोर्वैकमनिर्दिश्यापरः कथम् ॥

पृच्छत्यनियतत्वेपि नियतञ्चापि तत्फलम् ॥१॥

स पृच्छकः पिशाचो वा वक्ता वा नितरां ततः ॥

यो न वेत्ति चतुर्बाहुक्षेत्रस्यानियतां स्थितिम् ॥२॥

अन्वयः—अपरः लम्बयोः वा कर्णयोः एकम् अनिर्दिश्य अनियतत्वेऽपि नियतं तत्फलं कथम् पृच्छति ॥ १ ॥

सः पिशाचः पृच्छकः वा वक्ता अपि ततः नितरां पिशाचः यः चतुर्बाहुक्षेत्रस्य अनियतां स्थितिम् न वेत्ति ॥ २ ॥

अर्थः—जो चतुर्भुज क्षेत्रके फलका प्रश्न करनेवाला लम्ब या कर्ण एक भी बिना कहे अनियत होनेपर भी चतुर्भुजका नियतफल बूझता है वह पिशाच तुल्य है यदि वक्ता उत्तर देनेको तैयार हो तो वह प्रश्न करनेवालेसे भी बड़ा पिशाच है क्योंकि जो चतुर्भुजकी अनियत फलकी स्थिति को नहीं जानता है ॥ १ ॥ २ ॥

समचतुर्भुजायतयोः फलानयने करणसूत्रं सार्द्धश्लोकद्वयम्—

समचतुर्भुज और आयतचतुर्भुजके फल लानेकी रीति ढाई श्लोक में—

इष्टा श्रुतिस्तुल्यचतुर्भुजस्य कल्प्या च तद्द्वर्गविर्जिता या ॥२१॥

चतुर्गुणा बाहुकृतिस्तदीयं मूलं द्वितीयश्रवणप्रमाणम् ॥

अतुल्यकर्णाभिहतिद्विभक्ता फलं स्फुटं तुल्यचतुर्भुजे स्यात् ॥२२॥

समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजे च तथाऽऽयते तद्भुजकोटिघातः ॥

चतुर्भुजेऽन्यत्र समानलम्बे लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्यखण्डम् ॥२३॥

अन्वयः—तुल्यचतुर्भुजस्य इष्टा श्रुतिः कल्प्या तद्द्वर्गविर्जिता या चतुर्गुणा बाहुकृतिः तदीयम् मूलं ग्राह्यम् तत् द्वितीयश्रवणप्रमाणम् भवेत् । अतुल्यकर्णाभिहतिः द्विभक्ता कार्या तदा फलं तुल्यचतुर्भुजे स्फुटं स्यात् । समश्रुतौ तुल्यचतुर्भुजे तथा आयते चतुर्भुजे च तद्भुजकोटिघातः फलं स्यात् । अन्यत्र समानलम्बे क्षेत्रे कुमुखैक्यखण्डं लम्बेन निघ्नम् फलम् भवति ॥ २१ ॥ २२ ॥ २३ ॥

अर्थः—समचतुर्भुजक्षेत्रमें एक इष्ट कर्ण कल्पना करे; फिर कल्पना किये हुए कर्णका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनको चार ४ से गुणा किये हुए भुजके वर्गमें घटावे; जो शेष रहे उसका मूल लेय वह दूसरा कर्ण होता है चतुर्भुजमें अतुल्य कर्णोंका घातकर जो अङ्क हों उनमें दोका भाग देय तब जो फल मिलता है वह तुल्यचतुर्भुजमें स्पष्ट फल होगा; समकर्णतुल्य चतुर्भुजमें तथा समकर्णआयतचतुर्भुजमें उस क्षेत्रकी भुजकोटिका घात करनेसे क्षेत्रफल होता है और समानलम्ब विषमचतुर्भुजमें पृथ्वी और मुखका योगकर आधा करलेय; तब जो अङ्क हों उनको लम्बसे गुणा करदेय; तब क्षेत्रफल मिलता है । २१ ॥ २२ ॥ २३ ॥

अत्रोद्देशकः— समचतुर्भुज, समकर्णचतुर्भुज तथा आयतचतुर्भुजका उदाहरण—
क्षेत्रस्य पञ्चकृतितुल्यचतुर्भुजस्य कर्णौ ततश्च गणितं गणक प्रचक्ष्व ॥

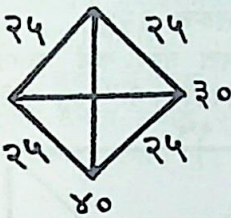
तुल्यश्रुतेश्च खलु तस्य तथायतस्य यद्विस्तृती रसमिताष्टमितञ्च दैर्घ्यम् ॥१७॥

अन्वय :- हे गणक ! पञ्चकृतितुल्यचतुर्भुजस्य क्षेत्रस्य कर्णौ ततः गणितं च प्रचक्ष्व ।
तथा तुल्यश्रुतेः गणितम् प्रचक्ष्व । खलु यद्विस्तृतिः रसमिता दैर्घ्यं च अष्टमितं तस्य आयतस्य
च गणितम् प्रचक्ष्व ॥ १७ ॥

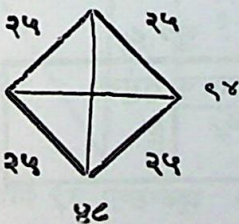
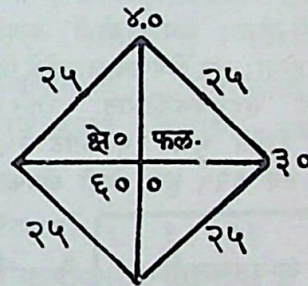
अर्थ :- हे गणक ! पांचका वर्ग अर्थात् २५ तुल्य चारों भुजावाले चतुर्भुजक्षेत्रके दोनों
कर्ण और क्षेत्रफल भी कहो; तथा समकर्ण समचतुर्भुजका क्षेत्रफल कहो; और जहां चौड़ाई ६ है
और लम्बाई ८ आठ है उस समकर्ण आयतचतुर्भुजका भी क्षेत्रफल कहो ॥ १७ ॥

प्रथमोदाहरणे न्यासः— भुजाः २५ । २५ । २५ । २५

अत्र त्रिंशन्मितामेकां ३० श्रुतिं प्रकल्प्य यथो-
क्तकरणेन जाताऽन्या श्रुतिः ४० फलम् ६००

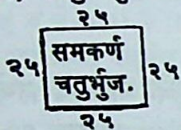
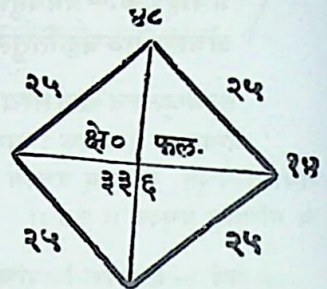


फैलाव— इस क्षेत्रमें चारों भुजोंका प्रमाण पचीस पचीस हैं यहाँ कर्ण जानने को तथा
क्षेत्रफल जाननेको उपरोक्त नियमानुसार ३० को इष्ट कर्ण कल्पना किया फिर इस कर्ण
३० का वर्ग किया तब ९०० हुए; इनको भुज
२५ के वर्ग ६२५ को चार ४ से गुणा करनेपर
जो अङ्क हुए २५०० इनमेंसे घटाया तब
१६०० शेष रहे इसका मूल लिया तब ४० मिले
यही यहाँ दूसरा कर्ण है; अब इन कर्णोंको जान-
कर उपरोक्त नियमानुसार दोनों कर्णों ३० ।
४० का घात किया तब १२०० हुए; इनमें दो
२ का भाग दिया, तब ६०० लब्धि हुए; यही
यहाँ क्षेत्रफल है ॥



न्यासः— अथवा चतुर्दशमितामेकां १४ श्रुतिं
प्रकल्प्योक्तवत्करणेन जातान्या श्रुतिः ४८
फलञ्च ३३६

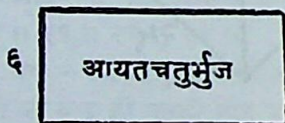
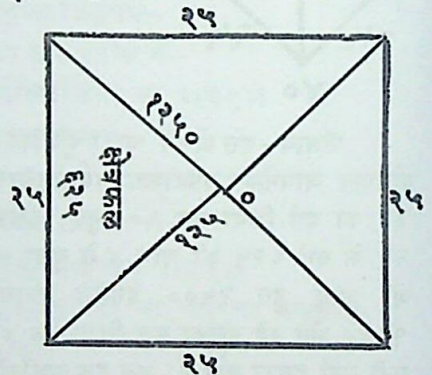
अथवा— १४ को इष्ट कर्ण माना फिर पूर्व रीतिके अनुसार इस माने ए कर्ण-का वर्ग किया १९६ हुए इनको भुज २५ के वर्ग ६२५ को चार ४ से गुणा करनेपर जो अङ्क हुए २५०० इनमें घटाया तब २३०४ बचे इनका मूल लिया तब ४८ मिले; यही दूसरे कर्णका प्रमाण है; अब क्षेत्रफल जाननेके निमित्त पूर्वोक्त रीतिके अनुसार साधे हुये दोनों कर्णों १४।४८ का घात किया तब ६७२ हुए इनमें दौका भाग दिया तब ३३६ लब्धि हुए; यही यहां क्षेत्रफल है; इसी रीतिसे जैसे कर्णको इष्ट मानोगे वैसे ही अनेक प्रकारके कर्ण होंगे और कर्णोंके अधीन क्षेत्रफल भी अनेक होंगे, परंतु भुज वही रहेंगे।



द्वितीयोदाहरण न्यासः—

तत्कृत्योर्योगपदं कर्णः इति जाता करणीगता श्रुतिरुभयत्र तुल्यैव १२५० गणितञ्च ६२५

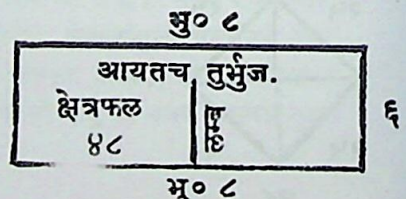
दूसरे—समकर्णचतुर्भुजके उदाहरणमें क्षेत्रफल जाननेके निमित्त तथा कर्ण जाननेके निमित्त पहले कही हुई रीतिके अनुसार अर्थात् “तत्कृत्योर्योगपदं कर्णः” इस रीतिसे भुज २५ कोटि २५ के वर्गों ६२५। ६२५ का योग किया तब १२५० हुए, इनका मूल कर्ण प्रमाण होना चाहिये; परंतु यही ठीक मूल नहीं मिलता; इस कारण यह १२५० करणीगत कर्ण हुआ; दोनों स्थानोंमें कर्ण कोटिका प्रमाण समान ही है; इस कारण कर्ण प्रमाण भी दोनों स्थानोंमें समान ही होगा; अर्थात् दोनों कर्णोंका प्रमाण १२५० होगा; अब क्षेत्रफल जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई “तद्भुजकोटिघातः” रीति के अनुसार समकर्ण होनेसे भुज २५ कोटि २५ का घात किया; तब ६२५ हुए; यही क्षेत्रफल हुआ।।



अथायतस्य न्यासः—

विस्तृतिः ६ दैर्घ्यम् ८ अस्य गणितम् ४८।

अब आयतचतुर्भुज का फल जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार भूमि ८ और मुख ६ का योग किया तब १६ हुए; इनको आधा किया तब ८ आठ रहे; इनको लम्ब ६ से गुणा किया तब ४८ हुए; यही



क्षेत्रफल हुआ; यहां लम्ब समान था; इस कारण "लम्बेन निघ्नं कुमुखैक्य खण्डम्" इस रीतिसे क्षेत्रफल लाये हैं; यहाँ "तत्कृत्योर्योगपदं कर्णः" इस रीतिसे कर्ण जानकर भी समकर्ण होनेसे "तद्भुजकोटिघातः" इस रीतिसे भी क्षेत्रफल मालूम हो जाता है; जैसे भुज ८ कोटि ६ इनके वर्गों ६४। ३६ का योग किया तब १०० हुए; इनका मूल लिया तब १० मिले; भुजकोटि समान होनेसे दोनों कर्ण समान १०।१० ही होंगे; इस कारण समकर्ण होनेसे भुज कोटिका घात करने से भी वही ४८ क्षेत्रफल होगा ॥

उदाहरणम्—

क्षेत्रस्य यस्य वदनं मदनारितुल्यं विश्वम्भरा द्विगुणितेन मुखेन तुल्या ॥

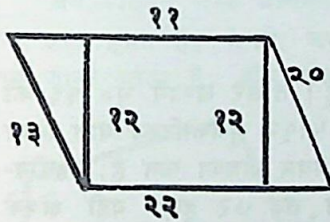
बाहू त्रयोदशानखप्रमितौ च लम्बः सूर्यो-

न्मितश्च गणितं वद तत्र किं स्यात् ॥१८॥

अन्वयः—हे गणक ! यस्य क्षेत्रस्य वदनम् मदनारितुल्यम् । द्विगुणितेन मुखेन तुल्या विश्वम्भरा । त्रयोदशानखप्रमितौ च बाहू । सूर्योन्मितः च लम्बः ॥ तत्र गणितं किं स्यात् इति वद ॥१८॥

अर्थः—हे गणक ! जिस क्षेत्रका मुख तो मदनारि तुल्य अर्थात् ११ है; द्विगुणित मुखके समान अर्थात् २२ भूमि है; और १३ और २० प्रमाण दोनों भुज है; तथा सूर्यसंख्यक अर्थात् १२ लम्ब हैं; तहां क्षेत्रफल क्या होगा सो कहो ? ॥१८॥

न्यासः—



वदनम् ११ विश्वम्भरा २२ बाहू १३ । २०

लम्बः १२ अत्र "सर्वदोर्युतिदलम्" इत्यादिना

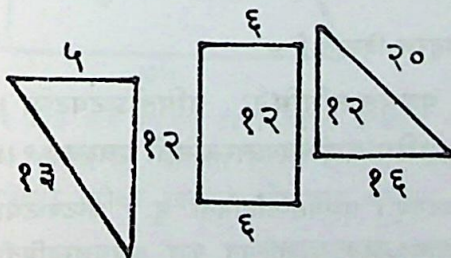
स्थूलफलम् २५० वास्तवं तु "लम्बेन निघ्नं

कुमुखैक्यखण्डमिति" जातम्फलम् १९८

क्षेत्रस्य खण्डत्रयं कृत्वा फलानि पृथगानीय

खण्डत्रयदर्शनम् ॥

न्यासः—प्रथमस्य भुजकोटिकर्णाः ५ । १२ । १३



द्वितीयस्यायतस्य विस्तृतिः ६ दैर्घ्यम्

२१ तृतीयस्य भुजकोटिकर्णाः १६ ।

१२। २० अत्र त्रिभुजयोः क्षेत्रयोः

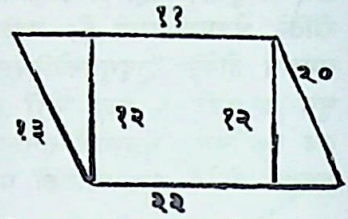
भुजकोटिघाताद्धम्फलम् । आयते

चतुरस्रे क्षेत्रे तद्भुजकोटिघातः फलम्

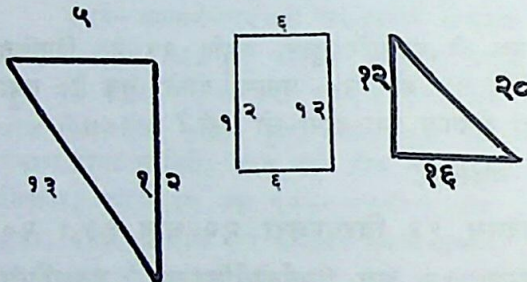
यथा प्रथमक्षेत्रे फलम् ३० द्वितीये ७२

तृतीये ९६ एषामैक्यं सर्वक्षेत्रफलम् १९८ जातम् ।

फैलाव—मुख ११ भूमि २२ दोनों भुज १३ ।
२० लम्ब १२ है अब इस उदाहरणमें “सर्वदोरित्यादि”
रीतिसे सब भुजों ११।२०।२२।१३ का योग किया
तब ६६ हुए; इनको आधा ३३ कर चार ४ स्थानोंमें



स्थानोंमें लिखा फिर अलग २ एक स्थानमें सब भुजोंको घटाया तब जो शेषाङ्क हुए
योगाद्धं. भुज. शेष. उनका परस्पर घात किया तब ६२९२० हुए; इनका
मूल लिया तब कुछ कम २५० मिला; परंतु यह
ठीक नहीं; ठीक जाननेके निमित्त “लम्बेन निघ्न-
मित्यादि” इस रीतिसे फल लाये; अर्थात् मुख ११
और भूमि २२ इनको जोड़ा तब ३३ हुए; इनका
आधा किया तब $\frac{33}{2}$ हुए; इनको लम्ब १२ से गुणा किया तब १९८ हुए यही ठीक



कर्ण १३ है। दूसरे खण्डमें विस्तार ६ लम्बापन १२ है। तीसरे खण्डमें भु० १६ को
१२ कर्ण २० है; पहले त्रिभुजक्षेत्रमें फल लानेके लिये ५।१२ भुजकोटिका घात किया
तब ६० हुए; इनको आधा किया तब ३० हुए; यही प्रथम क्षेत्रका फल है; द्वितीय-
खण्ड आयत चतुर्भुजमें भुज ६ कोटि १२ का घात किया तब ७२ हुए; यही क्षेत्रके
द्वितीय खण्डका फल है; तृतीय खण्ड जात्यत्रिभुजके भुज १६ कोटि १२ का घात किया
तब १९२ हुए; इनका आधा किया तब ९६ हुए यही तृतीय खण्डका क्षेत्रफल हुआ;
इसे प्रकार तीनों खण्डोंके फल ३०।७२।९६ को जोड़नेसे वही १९८ क्षेत्रफल हुआ ।

अथान्यदुदाहरणम्—और उदाहरण दिखाते हैं—

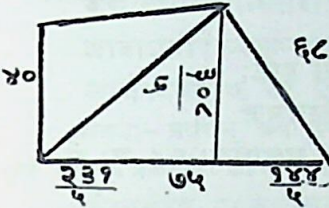
पञ्चाशदेकसहिता वदनं यदीयं भूः पञ्चसप्ततिमिता प्रमितोऽष्टषट्या ।
सव्यो भुजो द्विगुणविंशतिसम्मितोऽन्यस्तस्मिन्फलंश्रवणलम्बमिती प्रचक्ष्व १९॥

अन्वयः—एकसहिता पञ्चाशत् यदीयं वदनम् । पञ्चसप्ततिमिता भूः । अष्टषष्ट्या
प्रमितः सव्यः भुजः । द्विगुणविंशतिसम्मिताः अन्यः भुजः । तस्मिन् फलं श्रवणलम्बमिती
च प्रचक्ष्व ॥१९॥

अर्थ:- ५१ इक्यावन जिस क्षेत्रका मुख है, ७५ प्रमाण भूमि है, ६८ प्रमाण दायाँ भुज है, ४० प्रमाण बायाँ दूसरा भुज है; इस क्षेत्रमें फल और कर्ण तथा लम्बका प्रमाण भी कहो ॥१९॥

५१ ७७

न्यास:-



वदनम् ५१
भूमिः ७५
भुजौ ६८।४०

यहाँ मुख ५१ है, भूमि ७५ है; दोनों भुज ६८।४० है;

अत्र फलावलंबश्रुतीनां सूत्रं वृत्तार्द्धम्-

ऊपर दिखाये हुए क्षेत्रमें फल; लम्ब और कर्णके विषयमें सूत्र आधा श्लोक-

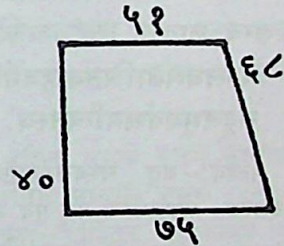
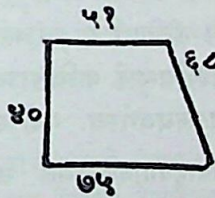
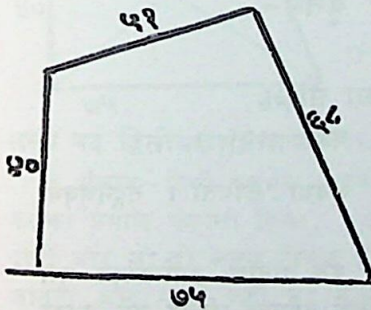
ज्ञातेऽवलम्बे श्रवणः श्रुतौ तु लम्बः फलं स्थान्नियतं तु तत्र ॥

कर्णस्थानिनियतत्वाल्लम्बोऽप्यनियत इत्यर्थः ॥

अन्वयः- अवलम्बे ज्ञाते श्रवणः ज्ञातः स्यात् । श्रुतौ ज्ञातायां लम्बः ज्ञातः स्यात् ।

तत्र फलं तु नियतं स्यात् ॥

अर्थ:- नियत लम्ब जाननेसे नियतकर्ण ज्ञात होता है; नियतकर्ण जाननेपर नियत लम्ब ज्ञात होता है; अर्थात् लम्ब जाननेसे कर्ण जाना जाता है; और कर्ण जाननेसे लम्ब जाना जाता है; और लंब या कर्णके नियत होनेसे फल भी नियत होता है;



और यदि कर्ण सन्मुख दोनोंकोणोंके खँचनेसे अनियत हो तो लम्ब भी अनियत होता है और कर्णोंके ही अनियत होनेसे एक ही क्षेत्रके अनेक रूप हो जाते हैं, बुद्धिमान् इस रूपभेदकी परीक्षा रस्सीका क्षेत्राकार बनाकर प्रत्यक्ष कर सकता है ॥

लम्बज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तम् -

चतुर्भुजमें लम्बके जाननेकी रीति एक श्लोकमें-

द्वितीयकर्णज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तद्वयम्—

दूसरा कर्ण जाननेके लिये रीति दो श्लोकमें—

इष्टोऽत्र कर्णः प्रथमं प्रकल्प्यस्त्र्यन्त्रे तु कर्णोभयतः स्थिते ये ॥

कर्णं तयोः क्षमामितरौ च बाहू प्रकल्प्य लम्बावबधे प्रसाध्ये ॥२६॥

आबाधयोरेकककुप्स्थयोर्यत्स्यादन्तरं तत्कृतिसंयुतस्य ॥

लम्बैक्यवर्गस्य पदं द्वितीयः कर्णो भवेत्सर्वचतुर्भुजेषु ॥२७॥

अन्वयः— प्रथमम् अत्र इष्टः कर्णः प्रकल्प्यः । कर्णोभयतः तु ये त्र्यन्त्रे स्थिते तयोः कर्णं क्षमाम् प्रकल्प्य इतरौ च बाहू प्रकल्प्य लम्बावबधे प्रसाध्ये ॥२६॥

सर्वचतुर्भुजेषु एकककुप्स्थयाः आबाधयोः यत् अन्तरं स्यात् तत्कृतिसंयुतस्य लंबैक्य-वर्गस्य पदं द्वितीयः कर्णः भवेत् ॥२७॥

अर्थः— पहले यहाँ इष्ट कर्ण कल्पना करै; कर्णके दोनों ओर जो दो जात्य त्रिभुज स्थित हैं उनके कर्णको भूमि कल्पना करके तथा और दोनोंको भुजकल्पना करके लंब और आबाधा साधै ॥२६॥

सब चतुर्भुज क्षेत्रोंमें एक दिशामें स्थित आबाधाओंका जो अंतर हो उसके वर्गसे युक्त लंब योगके वर्गका मूल लेय; वही दूसरा कर्ण होगा ॥२७॥

न्यासः—

तत्र चतुर्भुजे सव्यभुजाग्राद्दक्षिणभुज-

मूलगामिनः कर्णस्य मानं कल्पितम् ७७

तत्कर्णरेखावच्छिन्नस्य क्षेत्रस्य मध्ये कर्णरेखोभ-

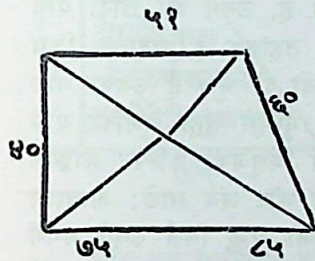
यतो ये त्र्यन्त्रे उत्पन्ने तयोः कर्णः भूमिस्तदितरौ च

भुजौ प्रकल्प्य प्राग्वल्लम्ब आबाधा च साधिता

तद्दर्शनं लम्बः ६० द्वितीयलंबः २४ आबाधयो

४५ ३२ रेकककुप्स्थयोरन्तरस्य १३ कृते १६९

लम्बैक्य ८४ कृतेश्च ७०५६ योगः ७२२५



तस्य पदं द्वितीयकर्णप्रमाणम् ॥८५॥

फैलाव— तिसी चतुर्भुज क्षेत्रमें बाईं भुजाके अग्रभागसे दक्षिण भुजके मूलमें जानेवाले कर्णका प्रमाण कल्पना किया; ७७ उस कर्णकी रेखायुक्त क्षेत्रके मध्यमें कर्णके रेखाकी दोनों ओर जो दो जात्य त्रिभुज हैं उनके कर्णको भूमि जानना— तदितर रेखाओंको भुज जानना और पहले कही हुई रीतिसे लम्ब और आबाधा सिद्ध होती है वही दिखाते हैं; लम्ब प्रमाण ६० दूसरे लम्बका प्रमाण २४ दोनों आबाधा ४५।३२ एक दिशामें स्थित आबाधाओंके अंतर १३ का वर्ग किया तब १६९ लम्ब योग ८४ इसका वर्ग ७०५६ अंतरके और लम्ब योग के वर्गों १६९।७०५६ का योग ७२२५ इसका मूल ८५ हुआ यही दूसरे कर्णका प्रमाण है ॥

अत्रेष्टकर्णकल्पने विशेषोक्तिसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

इस चतुर्भुजमें इष्टकर्ण कल्पना करनेकी विशेष रीति बड़े श्लोकमें—

कर्णाश्रितं स्वल्पभुजैक्यमुर्वी प्रकल्प्य तच्छेषमितौ च बाहू ॥
 साध्योऽवलम्बोऽथ तथान्यकर्णः स्वोर्व्याः कथञ्चिच्छ्रवणो न दीर्घः ॥२८॥
 तदन्यलम्बान्न लघुस्तथेदं ज्ञात्वेष्टकर्णः सुधिया प्रकल्प्यः ॥११॥

अन्वयः— कर्णाश्रितं स्वल्पभुजैक्यम् उर्वीम् प्रकल्प्य तच्छेषमितौ च बाहू प्रकल्प्य
 अवलंबः साध्यः । अथ अन्यकर्णः तथा प्रकल्प्यः यथा श्रवणः स्वोर्व्याः दीर्घः न स्यात् ।
 तथा तदन्यलम्बात् कथञ्चित् अपि लघुः न स्यात् । सुधिया इदं ज्ञात्वा इष्टकर्णः प्रकल्प्यः
 ॥२८॥११॥

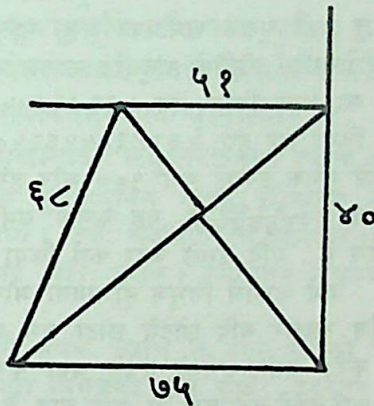
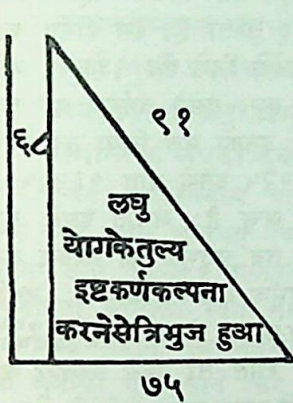
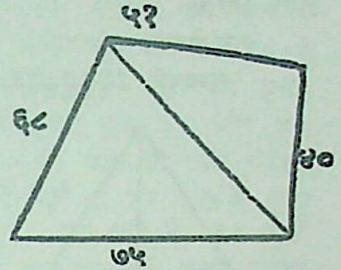
अर्थः— कर्णका आश्रय करनेवाली छोटी भुजाओंके योगको भूमि कल्पना करै उससे,
 बाकी बची रेखाओंको भुज कल्पना करै; फिर लम्ब साधन करै दूसरा कर्ण इस प्रकार
 कल्पना करै जैसे कर्ण अपनी भूमिसे अधिक न हो और लम्बसे किसी प्रकार न्यून न हो;
 बुद्धिमान् यह जानकर इष्ट कर्ण कल्पना करै ॥२८॥११॥

आशय यह है कि; विषमचतुर्भुजमें जिन इच्छितकर्णोंकी कल्पना करनेसे चतुर्भुजका
 स्वरूप न बिगड़े, उन कर्णोंका न्यूनसे न्यून और बड़ेसे बड़ा करने की यह रीति है कि
 जिस कर्णको कल्पना किया चाहते हैं उसके दोनों ओर जो दो दो भुज हैं उनका अलग
 अलग योग करै, उनही दोनों योगोंमें जो योग स्वल्प हो उससे भी न्यून कर्ण इष्ट कल्पना
 करै तो चतुर्भुजका रूप ठीक रहेगा । उसही स्वल्पयोगके तुल्य इष्ट कर्ण कल्पना करनेसे
 चतुर्भुज बनाया जाय तो अक्षेत्र हो जायगा; आशय यह है कि, कर्णको बड़ा करनेकी
 मर्यादा तहांतक है जहांतक पहले जो दोनों योग कर आये हैं, उनमें जो छोटा योग
 है उससे कुछ छोटा हो और छोटेसे छोटा करनेकी मर्यादा तहांतक है, जहांतक जिस
 कर्णको जानना चाहते हैं उससे दूसरे कर्णके आस पास जो दो दो भुज हैं उनका योग
 करै और योगोंमें जो छोटा हो उसको भूमि मानै और उस भूमिमें जहां भुजोंका योग
 हुआ है वहां चिह्न कर देय; शेष दो २ भुजोंको भुज मानै तब त्रिभुजकी कल्पित आकृति
 बनती है । तब इसी त्रिभुजमें पहले कही हुई रीतिसे आबाधा और लंब साधे; आबाधा
 और उधरहीकी भूमिका जो भुज है; उसका अंतर करनेसे जो अङ्क मिलै उनके वर्गमें
 लम्बका वर्ग जोड़ देय; तब जो अङ्क हों उनका मूल कर्ण होता है परंतु इतना कर्ण
 कल्पना करनेसे त्रिभुज हो जायगा; और यदि इससे कुछ अधिक कर्ण कल्पना किया जाय
 तो चतुर्भुजका स्वरूप बना रहेगा ॥

चतुर्भुजे हि एकान्तरकोणावाक्रम्य संकोच्यमानं त्रिभुजत्वं
 याति तत्रैककोणे लग्नलघुभुजयोरैक्यं भूमिरितरौ भुजौ प्रकल्प्य साधितं
 स च लम्बादूनः सङ्कोच्यमानः कर्णः कथञ्चिदपि न स्यात्तदितरो
 भमेरधिको न स्यादेवमुभयत्राऽपि तदनुक्तमपि बुद्धिमता ज्ञायते ॥

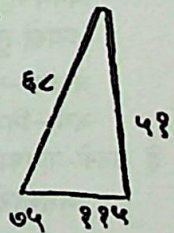
इसका वही अभिप्राय है जो कि, अभी ऊपर सूत्रका कह चुके हैं बुद्धिमान् कार्यवंश
 वे दिखाई बात भी जान सकता है ॥

ऊपर कहे हुए विषयको पहले जो विषम चतुर्भुज क्षेत्र कह आये हैं उसमें बायें भुजके अग्रभागसे दाहिने भुजके मूलतक जो कर्ण है उसको बड़ा कहां पर्यंत कल्पना करे और उससे छोटा कहां तक करे सो दिखाते हैं; यहां जिस कर्णको कल्पना करेंगे उसकी दोनों ओर दो दो भुज हैं; एक ओर तो दो भुज ६८।७५ यह है; इनका योग किया तब १४३ हुए दूसरी ओर दो भुज ५१।४० यह है इनका योग किया तब ९१ हुए; इन दोनों योगों १४३।९१ में छोटा ९१ है; इष्टकर्ण इस लघुयोगसे भी कुछ न्यून कल्पना करे तब चतुर्भुजका स्वरूप नहीं बिगड़ेगा और यदि छोटे योगके तुल्यही इष्टकर्ण कल्पना किया जाय तो त्रिभुज हो जायगा; क्योंकि, छोटे दोनों भुज खैचके कर्णमें मिल जायेंगे जैसे कि—



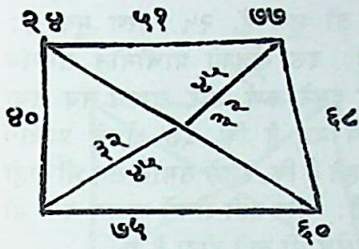
लघुयोगके तुल्य इष्ट कर्ण कल्पना करनेसे बिगड़ा हुआ चतुर्भुजका रूप;

और जब चतुर्भुजके रूप न बिगाडकर छोटेसे छोटा इष्ट कर्ण कल्पना करना चाहते हैं; तब यहां जो इष्टकर्णसे अन्य कर्ण है उमकी दोनों ओर दो दो भुज हैं; एक ओरकी दोनों भुज ६८।५१ हैं इनका योग किया तब ११९ हुए; दूसरी ओरकी दोनों भुज ७५।४० हैं; इनका योग किया तब ११५ हुए यहाँ दोनों योगों ११९।११५ में छोटा योग ११५ है इसको भूमि कल्पना किया और जिस स्थानपर भूमि में भुजोंका योग हुआ है तहां चिह्न कर दिया और बाकी दो भुजोंको भुज माना तब त्रिभुजका रूप बन गया वह यह है—



इस क्षेत्रमें पहली रीतिसे आबाधा मिलीं $\frac{७५ \times ६८}{२}$, $\frac{७५ \times ७५}{२}$ इन दोनोंमें बड़ी आबाधा बड़ी भुजके ओरकी है और छोटी आबाधा छोटी भुजके ओरकी है; अपनी आबाधा और भुजका अंतर करनेसे $\frac{३७५० - ३३७५}{२}$ हुआ इनका मूल लिया तो लम्बका प्रमाण मिला;

दोनों भुज तो ४० और ५१ हैं; और भूमि ७७ है लंब २४ है; इसका "लम्बगुणं भूम्यर्द्धं स्पष्टं



त्रिभुजे फलं भवति" इस रीतिसे फल जाननेके लिये भूमि ७७ के आधे $\frac{७७}{२}$ को लंब २४ से गुणा किया तब ९२४ हुए; यही फल हुआ, इसी प्रकार दूसरे त्रिभुजमें भुज ६८ और ७५ है भूमि ७७ लंब ६० है; यहां भी उसी रीतिके अनुसार भूमिके आधे $\frac{७७}{२}$ को लंब ६० से गुणा किया तब २३१० हुए; यही फल है; इन दोनों विषम चतुर्भुजान्तर्गत जात्यत्रिभुजोंके फलों ९२४।

२३१० का योग किया तब ३२३४ हुए यही ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार विषम चतुर्भुजका फल हुआ ॥

समानलंबस्याबाधादिज्ञानाय करणसूत्रं वृत्तद्वयम्—

समानलंबविषमचतुर्भुजक्षेत्रमें आबाधा आदि जाननेकी रीति दो श्लोकमें—

समानलम्बस्य चतुर्भुजस्य मुखोनभूमिं परिकल्प्य भूमिम् ॥

भुजौ भुजौ त्र्यस्रवदेव साध्ये तस्याबधे लंबमितिस्ततश्च ॥३०॥

अबाधयोना चतुरस्रभूमिस्तल्लंबवर्गैक्यपदं श्रुतिः स्यात् ॥

समानलंबे लघुदोः कुयोगान्मुखान्यदोः संयुतिरल्पिका स्यात् ॥३१॥

अन्वयः—समानलंबस्य चतुर्भुजस्य मुखोनभूमिम् भूमिम् परिकल्प्य भुजौ भुजौ परिकल्प्य तस्य अबधे त्र्यस्रवत् एव प्रसाध्ये । ततः लंबमितिः च प्रसाध्या ॥३०॥ चतुरस्रभुः अबधया ऊना कार्य्या । तल्लंबवर्गैक्यपदं श्रुतिः स्यात् । समानलंबे मुखान्यदोः संयुतिः लघुदोः कुयोगात् अल्पिका स्यात् ॥३१॥

अर्थः—समान लंब चतुर्भुजक्षेत्रकी मुखके प्रमाण से हीन भूमिको भूमि मानै और दोनों भुजोंको भुजा मानै फिर अवबाधा त्रिभुजकी तुल्य साधै; तदनंतर लंबप्रमाण साधै ॥३०॥ चतुर्भुजकी भूमिमें आबाधा घटादेय; जो शेष रहै; उसके वर्गमें लंबका वर्ग जोड देय; तब जो अङ्क, हों उनाका मूल लेय; वही कर्णका प्रमाण होगा; समान लम्ब विषमचतुर्भुजमें लघुभुज और भूमिके योगसे बडी भुज और मुखका योग कम होता है; अन्यथा समान लंबविषमचतुर्भुज बनताही नहीं ॥३१॥

उदाहरणम्—

द्विपञ्चाशन्मितव्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ ॥

मुखंतु पञ्चविंशत्या तुल्यं षष्ट्या मही किल ॥२०॥

अतुल्यलम्बकं क्षेत्रमिदं पूर्वेदाहृतम् ॥

षट्पञ्चाशत्त्रिषष्टिश्च नियते कर्णयोमिती ॥

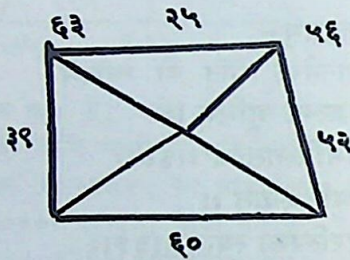
कर्णौ तत्रापरो ब्रूहि समलंबञ्च तच्छ्रुती ॥३१॥

अन्वयः—यत्र द्विपञ्चाशन्मितव्येकचत्वारिंशन्मितौ भुजौ पञ्चविंशत्या तुल्यम् मुखं किल मही तु षष्ट्या तुल्या षट्पञ्चाशत् त्रिषष्टिः च कर्णयोः मिती नियते इदम् पूर्वेः

अतुल्यलंबकं क्षेत्रम् उदाहृतम् । तथापि मन्मते तत्र अपरौ कर्णौ समलंबं तच्छ्रुती च ब्रूहि ॥२०॥२१॥

अर्थः— जिस विषमचतुर्भुजमें ५२ और ३९ प्रमाण तो भुज हैं, २५ प्रमाण मुख है; भूमि ६० है। ५६ और ६३ प्रमाण दोनों नियत कर्ण हैं; इस क्षेत्रको प्राचीनोंने समलंब नहीं कहा है; तथापि भास्कराचार्यके मतसे उसी क्षेत्रमें दूसरे कर्ण और समान लंब तथा उस कर्णका प्रमाण भी कहो ॥२०॥ २१॥३३॥ आशय यह है कि, इस क्षेत्रमें प्राचीन लोग ५६ और ६३ को नियत कर्ण बताते हैं; और यह भी कहते हैं कि, इसमें समान लंब भी नहीं होते परंतु भास्कराचार्य इन कर्णोंसे भी दूसरे कर्ण लाते हैं; और इसी क्षेत्रमें समान लंब भी लाते हैं; और भुजोंमें कुछ विकार भी नहीं होता; अर्थात् अक्षेत्र भी नहीं होता है ॥

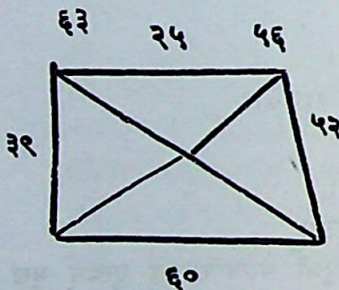
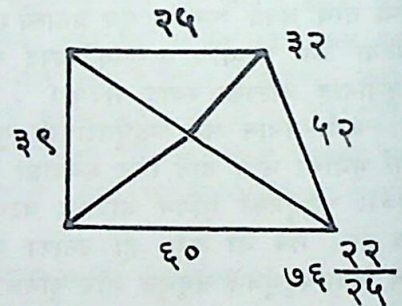
न्यासः—



अत्र बृहत्कर्ण त्रिषष्टिसितं प्रकल्प्य
ज्ञातः प्राग्बदन्यः कर्णः ५६

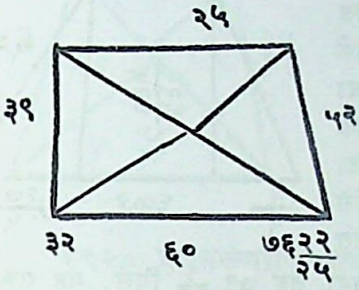
अथ षट्पञ्चाशत्स्थान द्वात्रिं-
शन्मितं कर्ण प्रकल्प्य प्राग्बत्सा-
ध्यमाने जातं करणीखण्डद्वयम्
६२१ । २७०० अनयोर्मूलयो-
२४ $\frac{३३}{२५}$ । ५१ $\frac{२४}{२५}$ रेक्यं ७६ $\frac{३३}{२५}$
द्वितीयः कर्णः

फैलाव— इस चतुर्भुजक्षेत्रमें दोनों भुज
३९।५२ हैं; मुख २५ है; भूमि ६० है,

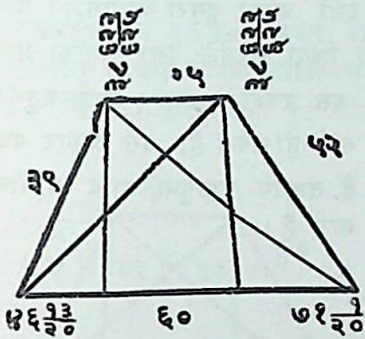


और बड़ा कर्ण कल्पना किया ६३ इसको इष्ट
माना पहले कही हुई रीतिसे दूसरा कर्ण लाये
तो ५६ मिले ॥

जब ५६ के स्थानमें कर्णका प्रमाण ३२ कल्पना किया तब पहले कही हुई रीतिके अनुसार दूसरे कर्णके वर्गरूप खण्ड ६२१ । २७०० दो पाये इनका मूल नहीं मिल सकता इस कारण यह करणीगत कर्ण रहा परंतु पहले कही हुई "वर्गेण महतेष्टेनेत्यादि" रीतिसे आसन्न मूल लिये तब प्रथम खण्डका मूल $२४\frac{३}{४}$ मिला और दूसरे खण्ड २७०० का मूल $५१\frac{३}{४}$ मिला दोनों $२४\frac{३}{४}$ । $५१\frac{३}{४}$ का योग किया तब $७६\frac{३}{४}$ हुए यही दूसरे कर्णका कुछ न्यूनाधिक प्रमाण है और इस क्षेत्रमें भुज वही रहे;

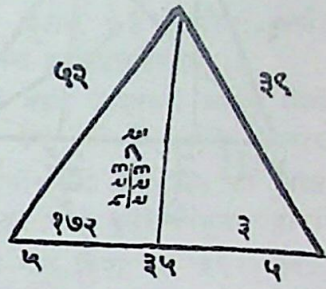


अथ तदेव क्षेत्रञ्चेत्समलंबं तदा



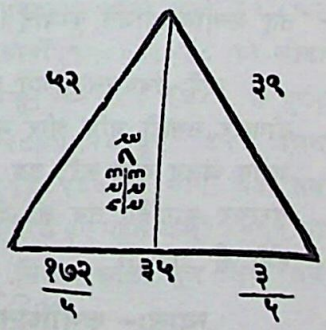
न्यासः-

मुखोनभूमि परि-
कल्प्य भूमिमिति
ज्ञानार्थं त्र्यस्रं
कल्पितम् ॥

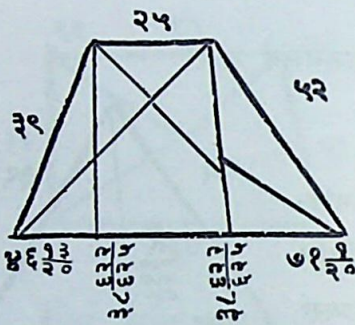
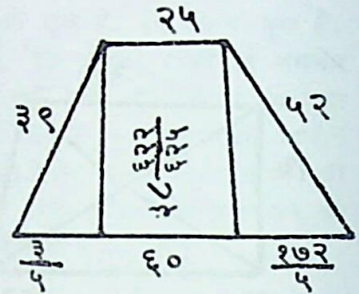


अत्राबधे जाते $\frac{१७२}{३}$ लम्बश्च करणीगतो जातः $३८\frac{६२२}{६२६}$ अयं तत्र चतुर्भुजसमलंबः लब्धो बाधोनितभूमेः समलंबस्य च वर्गयोगः ५०४९ अयं कर्णवर्गः । एवं बृहदाबाधातो द्वितीयकर्णवर्गः २१७६ अनयोरासन्नमूलकरणेन जातौ कर्णौ $७१\frac{१}{३}$ $४६\frac{१}{३}$ एवं चतुरस्रे तेष्वेव बाहूष्वन्यौ कर्णौ बहुधा भवतः । एवमनियतत्वेऽपि नियतावेव कर्णावानितौ ब्रह्मगुप्ताद्यैः ॥

फैलाव- जब उसी क्षेत्रको समलम्ब बनाया तब पहले कही हुई रीतिके अनुसार अर्थात् पहले यह कह आये हैं कि, जो समलम्ब विषम चतुर्भुज क्षेत्र है उसके मुखको भूमिमें घटादेय; तब जो शेष रहे उसको भूमि जानें और दोनों भुजोंको भुज मानें; इस रीतिसे एक त्रिभुज बन जायगा तब पहले कही हुई रीतिके अनुसार लम्ब लावें; इस रीतिके अनुसार मुख २५ को भूमि ६० में घटाया तब ३५ रहे इनको भूमि माना और दोनों भुजोंको भुज माना और लंब भी वही रहा; तब क्षेत्रका स्वरूप त्रिभुज हो गया वह यह है-



अब यहाँ पहले कही हुई "त्रिभुजे भुजयोरित्यादि" रीतिसे आबाधा लाये तब $\frac{3}{4} \times 102$ मिली; इनसे लंब साधा तब $36 \frac{2}{3}$ हुये यह करणीगत है; यही उस चतुर्भुजमें समलम्ब है जब विषमचतुर्भुजमें यह समलम्ब पडता है तब उस क्षेत्रका स्वरूप ऐसा होता है, अब यहाँ कर्ण जाननेके लिये पहले कही हुई रीतिके अनुसार छोटी आबाधा $\frac{3}{4}$ को भूमिमेंसे घटाया तब $29 \frac{1}{2}$ शेष रहे; इनके वर्ग $876 \frac{1}{4}$ में लम्बके वर्ग $36 \frac{2}{3} \times 36 \frac{2}{3}$ को जोडा तब $926 \frac{1}{3}$ हुए; वहाँ अंशमें छेदका भाग देनेसे मिले 4089 इसका ठीक मूल नहीं मिलता; परंतु



आसन्नमूल लिया तब $69 \frac{3}{8}$ मिले; यह एक कर्ण हुआ; यह छोटी आबाधाकी ओरके लम्बके शिरसे लग रहा है; इसी प्रकार दूसरी आबाधाको भूमिमें घटाकर पूर्वोक्त क्रिया करनेसे दूसरे कर्णका प्रमाण $46 \frac{1}{2}$ हुआ। इस प्रकार समलम्ब विषमचतुर्भुजमें अनेक प्रकारके कर्ण हो सकते हैं; इस प्रकार यद्यपि कर्ण अनियत हैं तथापि ब्रह्मगुप्त आदि प्राचीनोंने नियतही कर्ण माने हैं ॥

तदाऽऽनयनं यथा—

ब्रह्मगुप्त आदिकोंने जिस प्रकार नियत कर्ण माने हैं, सो साधते हैं—

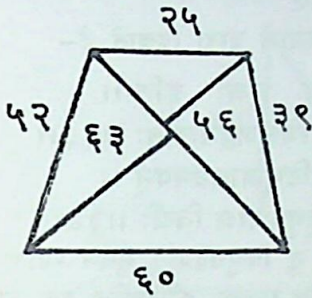
कर्णाश्रितभुजघातैक्यमुभयथान्योन्यभाजितं गुणयेत् ॥

योगेन भुजप्रतिभुजवधयोः कर्णो पदे विषमे ॥३२॥

अन्वयः— विषमे उभयथा कर्णाश्रितभुजघातैक्यम् भुजप्रतिभुजवधयोः योगेन गुणयेत् । तत् अन्योन्यभाजितं कुर्यात् । तदा उभयत्र फलयोः पदे कर्णो स्तः ॥३२॥

अर्थः— विषमचतुर्भुजमें दोनों ओरसे कर्णको स्पर्श करनेवाली दोनों भुजाओंके घातका योगकर उसको भूमि और मुखके घातमें दोनों भुजांका घात जोडकर जो अङ्क हों उनसे अलग अलग गुणा करै; तब जो दोनों स्थानमें गुणनफल हों उनमें विनगुणे उनही अङ्कोंका परस्पर भाग देय तब जो दोनों स्थानोंमें फल हों उनका मूल लेय तब दोनों कर्णलब्धि होते हैं ॥३२॥

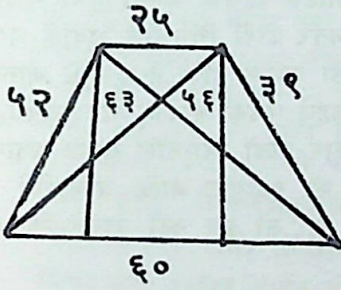
न्यासः— कर्णाश्रितभुजघातेति एकवारमनयो २५।३९ घातः ९७५ तथा



५२।६० अनयोर्घातः ३११२ घातयोर्द्वि-
योरैक्यम् ४०९५ तथा द्वितीयवार २५ ।
५२ मनयोर्घाते जातम् १३०० तथा द्वितीय-
वार ३९। ६० मनयोर्घाते २३४० घात-
योर्द्वयोरैक्यम् ३६४० एतद्वैत्यं भुजप्रतिभुजः
५२ । ३९ घातः २०२८ पश्चात्, २५ । ६०
अनयोर्वधः १५०० तयोरैक्यं ३५२८ अनेनै-
क्येन ३६४० गुणितं जातं पूर्वैक्यम् १२८४

१९२० प्रथमकर्णाश्रितभुजघातैक्येन ४०९५ भक्तं लब्धम् ३१३६ अस्य
मूलम् ५६ एककर्णः ॥ तथा द्वितीयकर्णार्थम् प्रथमकर्णाश्रितभुजघातैक्यम् ४०९५
भुज प्रतिभुजवधयोगः ३५२८ गुणितं जातम् १४४४७१६० अन्यकर्णाश्रित
भुजघातैक्येन ३६४० भक्तं लब्धम् ३९६९ अस्य मूलम् ६३ द्वितीयः कर्णः
अस्मिन् विषये क्षेत्रकर्णसाधनम् । अस्य कर्णाऽऽनयनस्य प्रक्रियागौरवम् ॥

फैलाव-ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्राचीनोंके मतसे नियतकर्ण लानेके लिये
यहाँ जो त्रिभुज बन गये हैं उनमेंसे एकवार
एक त्रिभुजके दोनों भुजों ३९। २५ का घात
किया तब ९७५ हुए और दूसरे त्रिभुजके दोनों
भुजों ५२। ६० का घात किया तब ३१२० हुए;
इन दोनों घातों ९७५। ३१२० का योग किया
तब ४०९५ हुए; फिर दूसरा कर्ण डाला तब एक
त्रिभुजके भुजों २५। ५२ का घात किया तब
१३०० हुए; तथा दूसरे त्रिभुजके भुजों ३९। ६०



का घात किया तब २३४० हुए; इन दोनों घातों १३०० । २३४० का योग किया तब ३६४०
हुए; इस प्रकार ४०९५ । ३६४० यह दो घात योग हुए; इन्हें तो अलग लिखा; फिर भूमि
और मुख ६० । २५ का घात किया तब १५०० हुए; तदनन्तर दोनों भुजों ३९। ५२
का घात किया तब २०२८ हुए; इन दोनों भुजप्रतिभुज घातों १५००। २०२८ को जोड़ा
तब ३५२८ हुए; इनसे पहले दो स्थानोंमें लिखे हुए अङ्कों ४०९५ । ३६४० से गुणा
किया तब क्रमसे दोनोंका गुणनफल १४४४७१६० । १२८४१९२० हुए; इनमें अलग
लिखे हुए दूसरे अङ्क ३६४० का पहले गुणनफल १४४४७१६० में भाग दिया तब
३९६९ मिले; इनका मूल लिया तब ६३ मिले फिर अलग लिखे हुए पहले अङ्कों ४०९५ का
दूसरे गुणनफल १२८४१९२० में भाग लिया तब ३१३६ मिले; इनका मूल लिया तब
५६ मिले; यही दोनों कर्णों ६३। ५६ का प्रमाण है ॥

लघुप्रक्रियाप्रदर्शनद्वारेणाह—

उनही नियत कर्णोंके लानेकी रीति अति लघुप्रक्रियाके द्वारा दिखाते हैं—

अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटयः परस्परं कर्णहता भुजा इति ॥

चतुर्भुजं यद्विषमं प्रकल्पितं श्रुती तु तत्र त्रिभुजद्वयात्ततः ॥३३॥

बाह्योर्बंधः कोटिवधेन युक्स्यादेका श्रुतिः कोटिभुजावधैक्यम् ॥

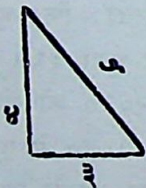
अन्या लघौ सत्यपि साधनेऽस्मिन्पूर्वैः कृतं यद्गुरु तन्न विद्मः ॥३४॥

अन्वयः—यत् विषमं चतुर्भुजम् प्रकल्पितं तत्र श्रुती तु त्रिभुजद्वयात् सुखेन स्याताम् ।

अभीष्टजात्यद्वयबाहुकोटयः परस्परं कर्णहताः भुजाः भवन्ति । ततः कोटिवधेन युक् बाह्योर्बंधः एका श्रुतिः स्यात् । कोटि भुजावधैक्यम् अन्या श्रुतिः स्यात् । इति अस्मिन् लघौ साधने सति अपि यत् पूर्वैः यत् गुरु कृतं वयं तत् न विद्मः ॥३३॥३४॥

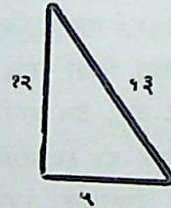
अर्थः—जो एक विषम चतुर्भुज कल्पना किया है, तहां अभीष्ट जो दो जात्य त्रिभुज हैं; उनकी भुजकोटिको कर्णसे घात करनेसे भुज होते हैं; अर्थात् एक त्रिभुजके भुजसे दूसरे त्रिभुजके कर्णको गुणा करै तब जो अङ्क हों, सोई विषम चतुर्भुजके एक भुजका प्रमाण है; दूसरे त्रिभुजके भुजसे पहलेके कर्णको गुणा करनेपर जो अङ्क हों, वही दूसरे भुजका प्रमाण है; पहले त्रिभुजकी कोटिसे दूसरेके कर्णको गुणा करनेसे जो अङ्क हों वह तीसरे भुजका प्रमाण होगा । तथा दूसरे जात्यकी कोटिसे पहलेके कर्णको गुणा करनेपर जो अङ्क हों, वह चौथे भुजका प्रमाण होता है तदनंतर दोनों त्रिभुजोंके भुजोंके घातमें कोटियोंका घात जोडनेसे जो अंक हों वह एक कर्णका प्रमाण होता है । पहले जात्यकी कोटि और दूसरेके भुजका घात और दूसरेकी कोटि पहले भुजको घातका योग करनेसे जो अङ्क हों वह दूसरे कर्णका प्रमाण होता है, इस प्रकार दोनों त्रिभुजोंसे सुखसे अनायास कर्ण सिद्ध हो जाते हैं; इस सरल रीतिके होनेपर भी ब्रह्मगुप्त आदि आचार्योंने जो अति विस्तारयुक्त रीति नियत कर्ण लानेकी लिखी है, सो हम नहीं जानते कि, क्यों बनाई है ॥३३॥३४॥

यह प्राचीनोंपर भास्कराचार्यका आक्षेप है;



जात्यक्षेत्रद्वयम्

न्यासः—



एतयोरितरेतरकर्णहता

भुजाः कोटयः इतरेतर-

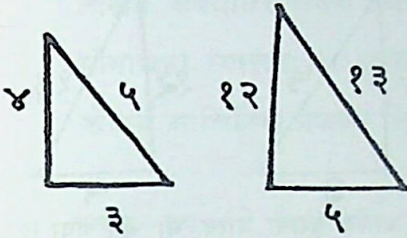
कर्णहताः । कोटयो भुजा

इति कृते जातं २५।६०।

६२।३९ तेषां महती

भूः लघुमुखम् । इतरौ बाहू । इति प्रकल्प्य क्षेत्रदर्शनम् । इमौ कर्णौ महताऽऽयासेतानीतौ ६३।५६ अस्यैव जात्यद्वयस्योत्तरोत्तरभुज कोटयोर्घातौ जातौ ३६।२० अनयोरैक्यमेकः कर्णः ५६ बाह्योः ३।५ कोटयोश्च ४।१२ घातौ १५।४८ अनयोरैक्यमन्यः कर्णः ६३ । एवं श्रुती स्यातामिति सुखेन जाते ॥

फैलाव—पहले कहे हुए क्षेत्रको दो जात्यत्रिभुजकरके सिद्ध करते हैं. इन दोनों क्षेत्रोंके भुजसे कर्णको कर्णसे भुजको “अभीष्टजात्यद्वयेत्यादि” इस रीतिसे परस्पर गुणा किया;

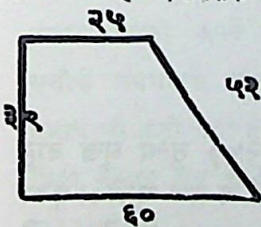


अर्थात् एक त्रिभुजके भुज ३ से दूसरेके कर्ण ५ से गुणा किया तब ३५ हुए यह उसी विषम चतुर्भुजमें एक भुजका प्रमाण है; फिर दूसरेके भुज ५ से पहलेके कर्ण ५ को गुणा किया तब २५ हुए, यही वहाँ दूसरा भुज है फिर पहले की कोटि ४ से दूसरेके कर्ण ५ से गुणा किया तब २० हुए; यही

वहाँ तीसरा भुज है तदनन्तर दूसरेकी कोटि १२ से पहलेके कर्ण ५ को गुणा किया तब ६० हुए; यही तहाँ चौथा भुज है; इस प्रकार चारों ३५।२५।५२।६० भुज सिद्ध हो जाते हैं; इनमें जो सबसे अधिक अङ्क ६० है; वह भूमिका प्रमाण है; और सबसे कम अङ्क २५ है वह मुखका प्रमाण है; शेष दोनों ३५।५२ भुजोंके प्रमाण हैं; इस प्रकार यदि विषमचतुर्भुज बनाया गया तब वही पूर्वोक्त बन गया; यहाँ यह ६३।५६ दोनों कर्ण प्राचीनोंने बड़े गौरव से सिद्ध किये हैं परंतु हम इनही दोनों कर्णोंको अति सरल रीतिसे लाते हैं; उनही दोनों जात्यत्रिभुजोंके भुज और कोटियोंका उत्तरोत्तर घात किया अर्थात् पहलेका भुज ३ और दूसरेकी कोटि १२ का घात किया तब ३६ हुए; और पहलेकी कोटि ४ और दूसरेका भुज ५ इनका घात किया तब २० हुए, इन दोनों गुणनफलों ३६।२० को जोड़ा तब ५६ हुए यही पहला कर्ण है फिर दोनों भुजोंके घात और दोनोंके कोटियोंके घातका योग किया जैसे दोनोंकी भुजों ३।५ का घात किया तब १५ हुए दोनोंकी कोटियों ४।१२ का घात किया तब ४८ हुए इन दोनों भुज घात १५ और कोटि घात ४८ का योग किया तब ६३ हुए यही दूसरे कर्णका प्रमाण है; इस प्रकार अनायास लघु रीतिसे वही दोनों ६३।५६ लब्ध हो गये ॥

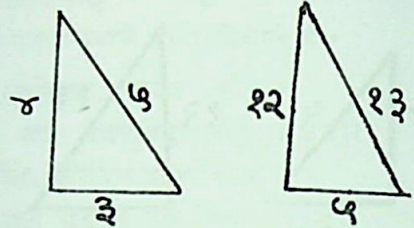
अब इसी विषमचतुर्भुज से उन दोनों जात्यत्रिभुजोंके निकालनेकी रीति लिखते हैं, जिनसे यह विषम बना था ।

किसी कर्ण अङ्कका अर्थात् दो अङ्कोंके बर्गयोगके मूलका मुख और भूमिमें अर्थात् सबसे छोटे और सबसे बड़े भुजमें भाग देय; तब जो लब्धि मिले वही भुज और कोटि है; फिर इनही लाये हुए भुज और कोटिसे कर्णका प्रमाण पहले कही हुई “तत्कृत्यो-र्योगपदं कर्णः” इस रीतिसे लावै और इसी लाये हुए कर्णका विषमचतुर्भुजके बाकी बचे दोनों भुजोंमें भाग देय; तब जो लब्धि मिले वह दूसरे त्र्यस्रके भुजकोटिका प्रमाण होगा यह वही दूसरा क्षेत्र है कि, जिसके कर्णका भूमि और मुख में भाग दिया था अर्थात् पहले माना हुआ कर्णही दूसरे क्षेत्रका कर्ण होता है वही क्षेत्रपर दिखाते हैं ॥

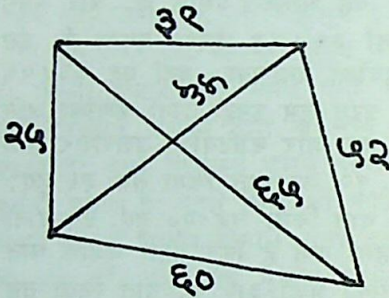


यहाँ पहले पांच ५ का कर्ण माना इसका सबसे छोटे भुज २५ में भाग दिया तब ५ मिले सबसे बड़े ६० में भाग दिया तब १२ मिले यही एक जात्यत्रि भुजके भुज ५ कोटि १२ हुए; इनही ५।१२ से कर्ण लानेके लिये “तत्कृत्योरित्यादि” इस रीतिके अनुसार

दोनों ५१२ के वर्गों २५१४४ का योग किया तब १६९ हुए; इनका मूल लिया तब १३ मिले यही कर्णका प्रमाण है— इस प्रकार एक जात्यत्रिभुज बन गया; तदनन्तर विषमचतुर्भुजके शेष बचे हुए दोनों भुजों ३९।५२ में अबही लाये हुए कर्ण १३ का भाग दिया तब ३ और ४ लब्धि हुए यही दूसरे त्र्यस्रके भुजकोटिका मान है; इसका कर्ण तो यही ५ है जो कि, प्रथम ही माना था और जिसका मुख तथा भूमिमें भाग दिया था, इस प्रकार दूसरा जात्य भी बन गया ॥

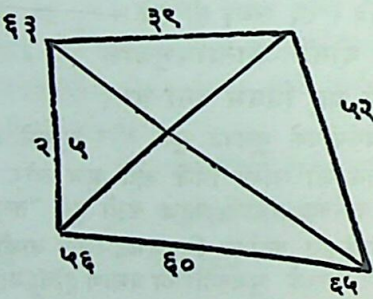


अथ यदि पार्श्वभुजमुखयोर्व्यस्तं कृत्वा न्यस्तं क्षेत्रं
तदा न्यासः—



तदा जात्यद्वयकर्णयोर्वधः
६५ द्वितीयः कर्णः ॥

फैलाव— अब यदि इसी क्षेत्रके मुख भूमिसे एक एकको भुजोंसे पलटा जैसे मुख २५ को भुज ३९ के स्थानमें रक्खा और ६० को ५२ के स्थानमें रक्खा; तब जहां कर्ण ६३ आता था; तहां दोनों जात्योके कर्णोंका घात फल होता है; तहां ५६ का कर्ण तो पहली ही रीतिसे लाये; और दूसरा कर्ण लानेके अर्थ दोनों जात्योके कर्णों ५।१३ का घात किया तब ६५ हुए; यही दूसरे कर्णका प्रमाण हुआ अर्थात् केवल दूसरा कर्णही बदल गया ॥



अथ सूचीक्षेत्रोदाहरणम्—

अब सूचीक्षेत्रका उदाहरण लिखते हैं—

क्षेत्रे यत्र शतत्रयं (३००) क्षितिमितिस्तत्वेन्दु (१२५) तुल्यं मुखं बाहू
खोत्कृतिभिः (२६०) शराति—(१९५) धृतिभिस्तुल्यौ च तत्र श्रुती ॥ एका
खाष्टयमैः (२८०) समा तिथिगुणं (३१५) रन्याथ तल्लम्बकौ तुल्यौ

गोधृतिभिः (१८९) स्तया जिनयमै (२२४) योंगाच्छ्रबोलम्बयोः ॥२२॥
तत्खंडे कथयाधरे श्रवणयोर्योंगाच्च लम्बाबधे तत्सूची निजमार्गवृद्धभुजयो-
र्योंगाद्यथा स्यात्ततः ॥ साबाधं वद लम्बकं च भुजयोः सूच्याः प्रमाणे च
के सर्वं गणितिक प्रचक्ष्व नितरां क्षेत्रेऽत्र दक्षोऽसि चेत् ॥२३॥

अन्वयः— यत्र क्षेत्रे क्षितिमितिः शतत्रयम् । मुखं तत्त्वेन्दुभिः तुल्यम् । खोत्कृतिभिः
शरातिघृतिभिः च तुल्यां बाहू तत्र श्रुती खाष्टयमैः समा एका । तिथि गुणैः समा अन्या ।
अथ गोघृतिमिः तथा जिनयमैः तुल्यां तल्लम्बकौ तत्र श्रवोलम्बयोः योगात् अधरे तत्खण्डे
श्रवणयोः योगात् लम्बाबधे च कथय । तत्सूचीनिजमार्गवृद्धियोगात् यथा स्यात् तथा ततः
साबाधं लम्बकम् वद । सूच्याः भुजयोः प्रमाणे च के हे गणितिक ! चेत् अत्र क्षेत्रे नितरां
दक्षः असि तर्हि पूर्वोक्तं सर्वम् प्रचक्ष्व ॥२२॥२३॥

अर्थः— जिस क्षेत्रमें भूमिका प्रमाण ३०० तीनसौ है; मुखका प्रमाण १२५ एकसौ
पचीस है । ख कहिये० शून्य उत्कृति कहिये २६ छन्वीस अर्थात् २६० दो सौ साठ एक
भुजका प्रमाण है । और श्र कहिये ५ अतिघृति कहिये १९ उन्नीस अर्थात् १९५ एक सौ
पिचानवे दूसरे भुजका प्रमाण है तहां एक कर्णका प्रमाण ख कहिये० शून्य अष्ट ८ आठ
यम कहिये २ दो अर्थात् २८० दो सौ अस्सीकी तुल्य है; और दूसरा कर्ण तिथि कहिये
१५ गुण कहिके ३ अर्थात् ३१५ तीन सौ पंद्रहकी तुल्य है और छोटे भुजके शिरसे जो लम्ब
डाला उसका प्रमाण गो कहिये ९ और घृति कहिये १८ अर्थात् १८९ एक सौ नवासीके
तुल्य है तथा बड़े भुजके शिरसे जो लम्ब डाला उसका प्रमाण जिन कहिये २४ चौबीस
और यम कहिये २ दो अर्थात् २२४ दो सौ चौबीसके तुल्य है तहां कर्ण और लम्बके
योग से उसके नीचेके जो दो खण्ड हैं उनके प्रमाण और कर्णके योगसे जो लम्ब डाला है
उसका प्रमाण और उसी लम्बकी आबाधा भी कहो और जो पहले भुज कहे हैं जिस
प्रकार उनको अपने मार्गसे सूधा बढाकर दोनों के योग से सूची बन जाय फिर उस
सूचीके अग्रभागसे लम्ब डालकर उस लम्बका प्रमाण तथा उस लम्बकी आबाधाओंका
प्रमाण भी कहो तथा हे गणितके जाननेवाले ! यदि इस क्षेत्रमें प्रवीण हो तो जो जो प्रश्न
किया है वह सब कहो और सूची भुजका प्रमाण भी क्या होगा सो कहो
॥२२॥२३॥

सन्धिद्विःस्थः परलम्बश्रवणहतः परस्य पीठेन ॥

भक्तो लम्बश्रुत्योर्योगात्स्यातामधः खण्डे ॥३६॥

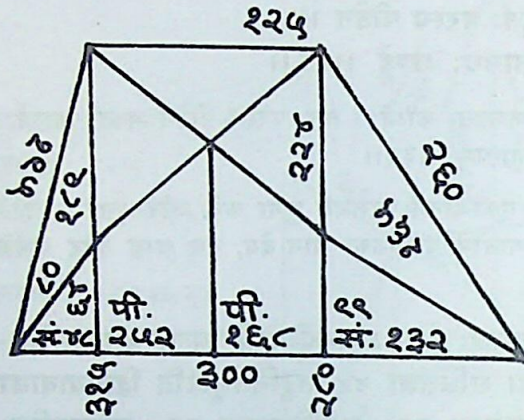
अन्वयः— द्विःस्थः, संधिः परलम्बश्रवणहतः कार्य्यः । ततः परस्य पीठेन भक्तः कार्य्यः । तदा लम्बश्रुत्योः योगात् अधः खण्डे स्याताम् ॥३६॥

अर्थः—संधिको दो स्थानोंमें लिखै, एकस्थानमें परलंबसे गुणा करै, और दूसरे स्थानमें निजकर्णसे गुणा करै, तदनन्तर दोनों स्थानोंमें परपीठका भाग देय, तब लम्ब और कर्णके योगसे नीचेके खण्ड होते हैं ॥३६॥

न्यासः—लम्बः १८९ तदाश्रितभुजः १९५ । अनयोर्मध्ये “यल्लम्बलम्बाश्रित-
बाहुवर्ग” इत्यादिनागताबाधा संधिसंज्ञा ४८ तदूनितभूरिति द्वितीयाबाधा
सा पीठसंज्ञा २५२ एवं द्वितीयलम्बः २२४ तदाश्रितभुजः २६० पूर्ववत्सन्धिः
१३२ पीठम् १६८ अथाद्यलम्बस्या १८९ धः खण्डं साध्यम् । अस्य सन्धि-
४८ द्विःस्थः ४८ परलम्बेन २२४ श्रवणेन च २८० पृथग्गुणितः १०७५२ ।
१३४४० परस्य पीठेन १६८ भक्तो लब्धं लम्बाधःखण्डम् ६४ श्रवणाधः-
खण्डञ्च ८० एवं द्वितीयलम्बस्य २२४ सन्धिः १३२ परलम्बेन १८९ कर्णेन
च ३१५ पृथग्गुणितः परस्य पीठेन २५२ भक्तो लम्बाधः खण्डम् ९९
श्रवणाधःखंडं च १६५ ॥

फैलाव—ऊपर दिखाये हुए क्षेत्रमें सन्धि अर्थात् लम्ब और लम्बको आश्रय करनेवाली भुजके मध्यका प्रमाण जाननेके निमित्त उपरोक्त नियमानुसार लम्ब १८९ और उसी लम्बको आश्रय करनेवाले भुज १९५ इन दोनोंके मध्यका प्रमाण “यल्लम्बलम्बाश्रित-बाहुवर्गत्यादि” इस रीतिके अनुसार लम्ब १८९ और भुज १९५ इन दोनोंका वर्ग किया तब ३५७२१।३८०२५ हुए; इनका अंतर किया तब २३०४ बचे; इनका आसन्न मूल लिया तब ४८ मिले यही पहली सन्धि हुई; इसको भूमि ३०० में घटाया तब २५२ बचे; उसीका नाम पीठ है; इसी प्रकार दूसरा लम्ब २२४ और उसकी ओरकी भुज २६० है; इन दोनोंका वर्ग किया तब ५०१७६।६७६०० हुए; इनका अंतर किया तब १७४२४ बचे; इनका मूल लिया तब १३२ मिले; यही इस लम्बकी ओरकी संधि है; इसको भूमि ३०० में घटाया तब १६८ मिले; यही इस संधिका पीठ है; जो लम्बके सम्पातसे नीचेको लम्बका नीचेका खण्ड है, उसके जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई “संधि-द्विःस्थाः” इत्यादि रीतिके अनुसार पहले लम्ब का नीचेका खण्ड जानना है; इस कारण पहले लम्बके १८९ संधि ४८ को दो स्थानोंमें लिखा; एक स्थानमें परलम्ब २२४ से गुणा किया तब १०७५२ हुए; दूसरे स्थानोंमें अपने कर्ण २८० से गुणा किया तब १३४४० हुए; इन दोनों १०७५२।१३४४० स्थानोंमें परलम्बके पीठ १६८ का भाग लिया तब क्रमसे लम्बके नीचेके खण्डका प्रमाण ६४ और कर्णके नीचेके खण्डका प्रमाण ८० मिला इसी प्रकार दूसरे लम्ब २२४ का संधि १३२ है;

सोई क्षेत्रका स्वरूप दिखाते हैं-



इसको दो स्थानोंमें लिखकर एक स्थानपर १८९ लम्बसे गुणा किया तब २४९४८ हुए; और दूसरे स्थान में अपने कर्ण ३१५ से गुणा किया तब ४१५८० हुए इन दोनों २४९४८ १४१५८० स्थानोंमें परपीठ २५२ का भाग दिया तब क्रमसे इस लम्बके नीचेके खण्डका प्रमाण ९९ और कर्णके नीचेके खण्डका प्रमाण १६५ मिला ॥

दोनों कर्णोंके योगसे नीचेका लम्ब लानेकी रीति एक श्लोकमें-

लंबौ भूधनौ निजनिजपीठविभक्तौ च वंशौ स्तः ॥

ताभ्यां प्राग्वच्छ्रुत्योर्योगाल्लम्बः कुखण्डे च ॥३७॥

अन्वयः-भूधनौ लम्बौ निजनिजपीठविभक्तौ च वंशौ स्तः। ताभ्यां श्रुत्योः योगात् लम्बः कुखण्डे च प्राग्वत् साध्ये ॥३७॥

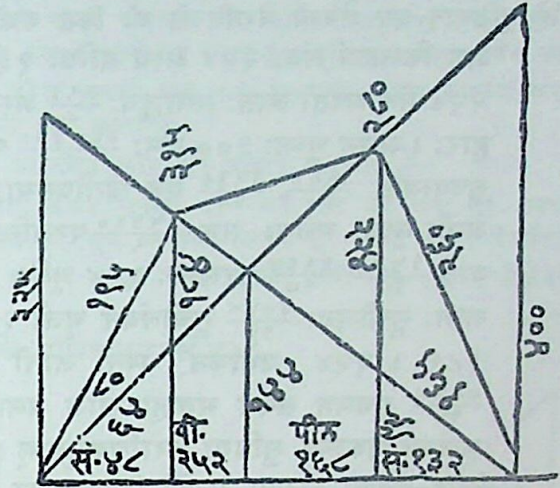
अर्थः-दोनों लंबोंको भूमिसे गुणा करे; और दोनोंमें अपने २ पीठका भाग देय; तब वंशोंका प्रमाण मिलता है; इनही वंशोंसे कर्णोंके योगसे पहले की तुल्य लंब और दोनों भूखण्ड साधें ॥३७॥

लम्बौ १८९ । २२४ । भू ३०० घनौ जातौ ५६७०० । ६७२०० स्वस्वपीठ-
ठाभ्याम् २५२ । १६८ भक्तौ । एवमत्र लंबधौ वंशौ २२५ । ४०० आभ्या-
मन्योन्यमूलाग्रसूत्रयोगादित्यादिकरणेन लब्धः कर्णयोगादधोलम्बः १४४
भूखण्डे च १०८ । १९२ ॥

फैलाव-ऊपर दिखाये हुए क्षेत्रमें नीचेका लम्ब और भूखण्ड जाननेकी आवश्यकता है इस कारण वंशोंका प्रमाण जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "लम्बौभूधनावित्यादि" इस रीतिसे दोनों लंबों १८९ । २२४ को भूमि ३०० से गुणा किया तब ५६७०० । ६७२०० हुए; इनमें अपने अपने पीठका भाग दिया अर्थात् ५६७०० में अपने पीठ २५२ का भाग दिया तब २२५ लब्धि हुए; यह पहले लंबकी ओरका वंश है; फिर ६७२०० में अपने पीठ १६८ का भाग दिया तब ४०० लब्धि हुए यह दूसरे लंबकी ओरका वंश है अब इन वंशोंको जानकर पहले कही हुई "अन्योन्यमूलाग्रसूत्रयोगाद्वेण्वोर्वधे योगहृतेऽवलंबः इस रीतिके अनुसार वंशों २२५।४०० का घात किया तब ९०००० हुए इनमें वंशों

सोई क्षेत्रका स्वरूप दिखाते हैं-

के मोम ६२५ का भाग दिया तब १४४ लब्ध हुए; यही कर्ण योगसे नीचे डाले हुये लंबका प्रमाण है; अब इसी लंबकी आबाधा जानने के निमित्त पहले कही हुई "वंशी स्वयोगेन हृताव भीष्ट भूचनौ च लंबो-भयतः कुखण्डे" इस रीतिके अनुसार दोनों वंशों २५।४०० को अभीष्ट भू ३०० से गुणा किया तब ६७५०० । १२०००० हुए इनमें अपने योग ६२५ का भाग दिया तब क्रमसे भूखण्डोंका प्रमाण १०८।१९२ मिला; यह १०८ पहले वंशकी ओरका भूखण्ड है; १९२ दूसरे वंशकी ओरका भूखण्ड है वही क्षेत्रका स्वरूप दिखाया है ॥



अथ सूच्याबाधालंबभुजज्ञानार्थं सूत्रं वृत्तत्रयम्-

अब सूचीकी आबाधा, लम्ब तथा भुज जाननेके निमित्त रीति तीन श्लोकमें-

लंबहतो निजसंधिः परलम्बगुणः समाह्वयो ज्ञेयः ॥

समपरसन्ध्योरैक्यं हारस्तेनोद्धृतौ तौ च ॥३८॥

समपरसन्धी भूचनौ सूच्याबाधे पृथक्स्याताम् ॥

हारहतः परलम्बः सूचीलम्बो भवेद्भूचनः ॥३९॥

सूचीलम्बघनभुजौ निजनिजलम्बोद्धृतौ भुजौ सूच्याः ॥

एवं क्षेत्रक्षोदः प्राज्ञैस्त्रैराशिकात्क्रियते ॥४०॥

अन्वयः- निजसन्धिः परलम्बगुणः लम्बहतः समाह्वयः ज्ञेयः । समपरसंध्योः ऐक्यं हारः । तौ समपरसंधी भूचनौ तेन उद्धृतौ च पृथक् सूच्याबाधे स्याताम् । परलम्बः भूचनः हारहतः सूचीलम्बः भवेत् । सूचीलम्बघनभुजौ निजनिज लंबोद्धृतौ सूच्याः भुजौ स्याताम् । प्राज्ञैः एवं क्षेत्रक्षोदः त्रैराशिकात् क्रियते ॥३८॥३९॥४०॥

अर्थः-अपनी संधिको परलंबसे गुणाकर अपने लंबका भाग देय तब जो लब्धि मिले उसको समनामसे कहते हैं और परसंधिका योग करे तब जो अङ्क हों उनको हार मानें; इस प्रकार दोनों ओरके हार बनावें; फिर सम और परसन्धिको भूमिसे गुणा करे तब जो अङ्क हों उनमें दोनों स्थानोंमें उस बनाये हुए हरका भाग देय; तब जो दोनोंकी लब्धि होगी; वही सूची लंबके दोनों ओरकी आबाधा होगी परलम्बको भूमिसे गुणा करनेमें जो गुणन फल हो उसमें उसही बनाये हुए हरका भाग देय तब जो लब्धि हो वही सूची लंबका प्रमाण होगा दोनों भुजोंको सूची लंबसे गुणा करे; तब जो

अङ्क हों उनमें अपने अपने लंबका भाग देय; तब जो लब्धि हों वही सूचीके भुज होंगे बुद्धिमान् इस क्षेत्रको त्रैराशिकसे भी सिद्ध करते हैं ॥३८॥३९॥४०॥

अत्र किलाऽयं लंबः २२४ अस्य सन्धिः १३२ अयं परलंबेन १८९ गुणितोऽ
२२४ नेन भक्तो जातः समाह्वयः $\frac{६९३}{४}$ अस्य परसन्धेश्च ४८ योगो $\frac{१२७९}{४}$
हारः । अनेन भूधनः ३०० समः $\frac{३६७३००}{४}$ परसन्धिश्च $\frac{१४४००}{४}$ भक्तो जाते
सूच्याबाधे $\frac{३९६४}{१७}$, $\frac{१९३६}{१७}$ एवं द्वितीयसमाह्वयः $\frac{९१२}{९}$ द्वितीयो हारः $\frac{१७००}{९}$
अनेन भूधनः स्वीयः समः $\frac{१५३६०}{९}$ परसन्धिश्च $\frac{३९६००}{९}$ भक्तो जाते सूच्या-
बाधे $\frac{१५३६}{१७}$ $\frac{३९६४}{१७}$ परलम्बः २२४ भूमिः ३०० गुणो हारेण $\frac{१७००}{९}$ भक्तो
जातः सूचीलंबः $\frac{६०४८}{१७}$ सूचीलंबेन भुजौ १९५।२६० गुणितौस्वस्वलंबाभ्यां
१८९ । २२४ यथाक्रमं भक्तौ जातौ स्वमार्गवृद्धौ सूचीभुजौ $\frac{६२४०}{१७}$
 $\frac{७०२०}{१७}$ एवमत्र सर्वत्र भागहारराशिं प्रमाणं गुण्यगुणकौ तु यथायोग्यं
फलेच्छे प्रकल्प्य सुधिया त्रैराशिकमुह्यम् ॥

कैलाव-सूचीकी आवाधा जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "लंबहृतो निज संधिरित्या-
दि" रीतिके अनुसार लंब २२४ की संधि १३२ को परलंब १८९ से गुणा किया तब
२४९४८ इसमें अपने लंब २२४ का भाग लिया तब $\frac{२४९४८}{२२४}$ हुए; इसमें २८ का अपवर्तन
दिया तब $\frac{६९३}{४}$ रहे; इसका नाम सम है इनमें परसंधि ४८ का योग किया तब $\frac{१२७९}{४}$ हुए;
इसका नाम हार है; अर्थात् इसको हार कल्पना किया; इसका भूमि ३०० से गुणा किये
हुए सम $\frac{३६७३००}{४}$ में और भूमि ३०० से गुणा किये हुए परसंधि $\frac{१४४००}{४}$ में भी भाग
लिया तब क्रमसे दोनोंकी $\frac{३९६४}{१७}$ $\frac{१५३६}{१७}$ लब्धि हुई; यही दोनों लब्धियों सूचीकी दोनों
आवाधा हैं; अर्थात् $\frac{३९६४}{१७}$ यह सूचीकी उधरकी आवाधा है; जिधरका सम था. और $\frac{१५३६}{१७}$
यह सूचीकी दूसरी आवाधा हुई; अर्थात् ४८ संधिकी ओरकी है ॥

इसी प्रकार दूसरे लंब १८९ की संधि १३२ को परलंब २२४ से गुणा किया तब
२९५६८ हुए; इसमें अपने लंबका भाग किया तब $\frac{९१२}{९}$ लब्धि हुए; इसका नाम सम है इसमें
परसंधिका योग लिया तब $\frac{१७००}{९}$ हुए; इसको हार कल्पनाकर इसका भूमि ३०० से गुणा
किये हुए निजसम $\frac{१९३६००}{९}$ में और भूमि ३०० से गुणा किये हुए परसंधि $\frac{३९६००}{९}$ में
भी भाग दिया तब क्रमसे दोनोंकी $\frac{१५३६}{१७}$, $\frac{३९६४}{१७}$ लब्धि हुई; यही दोनों लब्धियों
सूचीकी दोनों आवाधा हैं; अर्थात् $\frac{१५३६}{१७}$ यह एक ओरकी आवाधा है; और $\frac{३९६४}{१७}$ यह
दूसरी ओरकी आवाधा है;

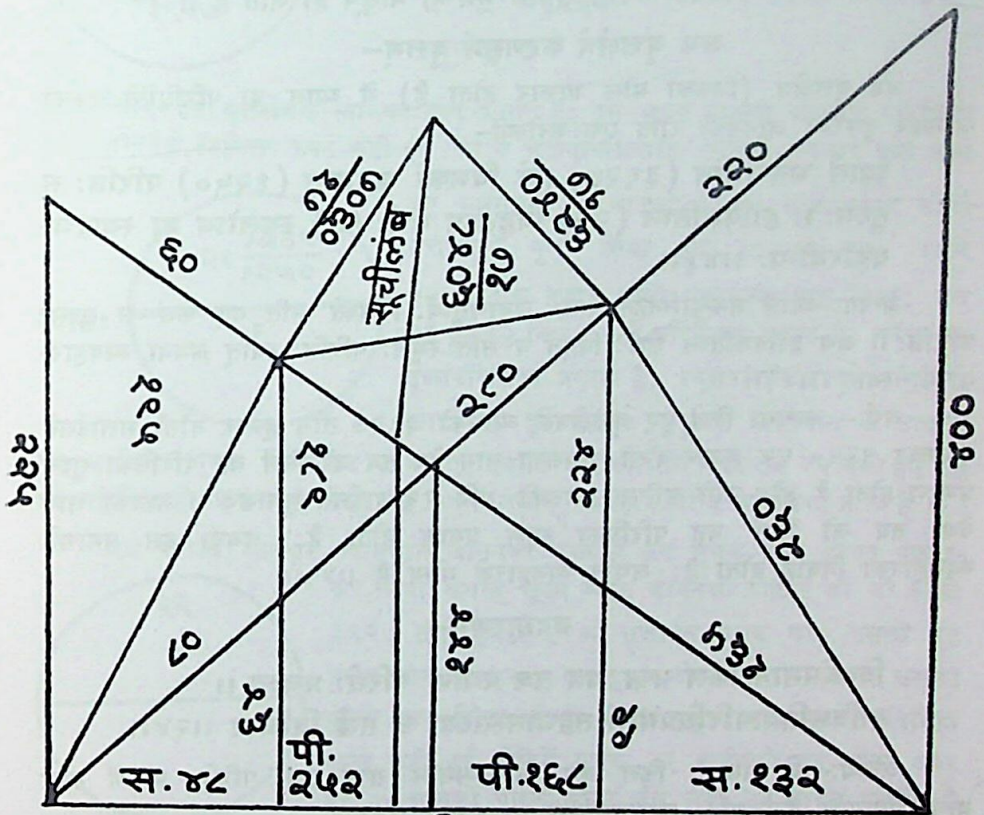
अब सूची लंब जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "हारहृत" इत्यादि रीतिके अनुसार
परलंब २२४ को भूमिसे गुणा किया तब ५६७०० हुए इसमें उसी पहले हार $\frac{१२७९}{४}$
का भाग लिया तब $\frac{५६७००}{१२७९}$ मिले; इसमें ७५ का अपवर्तन दिया; तब $\frac{६०४८}{१७}$ रहे;
यही सूची लंबका प्रमाण है; दूसरी ओरसे भी यही मिलता है; अब सूची लंबसे सूचीके
भुज जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "सूचीलंबघ्नभुजावित्यादि" रीतिके अनुसार सूची
लंब $\frac{६०४८}{१७}$ से भुज १९५ को गुणा किया तब $\frac{११७९३६०}{१७}$ हुए; इसमें इसी भुजकी

ओरके लंब १८९ का भाग देनेसे लब्धि हुए; $\frac{६२४०}{१७}$ यही अपने मार्गसे बढ़ा हुआ १८९ लंबकी ओरका सूचीका भुज है; इसी प्रकार दूसरा सूची भुज $\frac{५०२०}{१७}$ मिला; इन दोनों भुजोंको अपने २ मार्गमें बढ़ानेसे जो दोनों भुजोंका योग होनेपर आकार बन जाता है उसीका नाम सूची है; उसी कारण इसको सूचीक्षेत्र कहते हैं; बुद्धिमान यहां ऊपर कही हुई सब रीतियोंमें हारको प्रमाण और गुण्यको फल तथा गुणककी इच्छा कल्पना करके त्रैराशिकसे भी इस सूचीक्षेत्रको सिद्ध कर सकता है.

सूचीलम्ब और आबाधा लानेका और भी प्रकार लिखते हैं—

संधिमें अपने २ लम्बका भाग देकर उनका योग करै तब जो अङ्क हों उनका भूमिमें भाग देय; तब जो लब्धि मिले वह सूची लम्बका प्रमाण है; फिर लंबसे त्रैराशिक करके सूचीकी आबाधा और सूची भुजका साधन करै; इसको अभी कहे हुए सूचीक्षेत्रके उदाहरणमेंही दिखाते हैं.

सूचीक्षेत्रका स्वरूप जो कि गणित करनेसे हुआ.



१०८ सूचीकी आबाधा
 $\frac{१५३६}{१७}$

३०० सूचीकी आबाधा १९२
 $\frac{३५६४}{१७}$

यहाँ एक ओरकी संधि ४८ है; और लंब १८९ है और दूसरी ओरकी संधि १३२ है; और लंब २२४ है; पहले लंबकी संधि ४८ में अपने लंब १८९ का भाग दिया तब $\frac{१८९}{४८}$ हुए; दूसरे ओरकी संधि १३२ में अपने लंब २२४ का भाग दिया तब $\frac{२२४}{१३२}$ हुए; इस प्रकार दोनों संधियोंमें अपने २ लंबका भाग देनेसे $\frac{४८}{१३२}$ $\frac{१३२}{२२४}$ हुए; यहां पहलेमें ३ का और दूसरेमें चारका अपवर्तन देनेसे हुए $\frac{१४४}{१३२}$ $\frac{३३६}{२२४}$ इन दोनोंका योग किया तब $\frac{४८०}{१३२}$ हुए इनका भूमि ३०० में भाग लिया तब $\frac{६०४८}{१३२}$ लब्धि मिले यह सूचीका वही लंब हुआ; फिर आबाधा जाननेके निमित्त त्रैराशिक किया जैसे १८९ यह लंब तो अपनी संधि ४८ भुज देता है; तो सूची लंब $\frac{६०४८}{१३२}$ क्या भुज देगा. इस रीतिसे १८९ लंबकी ओरकी आबाधा $\frac{१५३६}{१३२}$ हुई; इसी रीतिसे दूसरी आबाधा मिली; $\frac{३९६४}{१३२}$ इसी प्रकार त्रैराशिक करनेसे सूचीके भुज भी मालूम हो जाते हैं ॥

अथ वृत्तक्षेत्रे करणसूत्रं वृत्तम्—

अब वृत्तक्षेत्र (जिसका गोल आकार होता है) में व्यास वा परिधिमेंसे एकको जानकर दूसरेको जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

व्यासे भनन्दाग्नि (३९२७) हते विभक्ते खबाणसू (१२५०) परिधिः स सूक्ष्मः ॥ द्वाविंशतिघ्ने (२२) विहृतेऽथ शैलैः (७) स्थूलोऽथ वा स्याद्व्यवहारयोग्यः ॥४१॥

अन्वयः—व्यासे भनन्दाग्निहते ततः खबाणसूर्यैः विभक्ते सति यत् फलं स सूक्ष्मः परिधिः ॥ अथ द्वाविंशतिघ्ने शैलैः विहृते च सति स्थूलः परिधिः स्यात् अथवा व्यवहारयोग्यः स्यात् ॥४१॥

अर्थः—कल्पना किये हुए वृत्तक्षेत्रके व्यासको ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईससे गुणाकर १२५० एक हजार दोसौ पचासका भाग देय तब जो मिले वह परिधिका सूक्ष्म प्रमाण होता है और उसी कल्पित व्यासको यदि २२ बाईससे गुणाकर ७ सातका भाग देय तब जो मिले वह परिधिका स्थूल प्रमाण होता है; अथवा इस प्रमाणसे व्यवहारका निर्वाह होता है; अर्थात् व्यवहारके योग्य है ॥४१॥

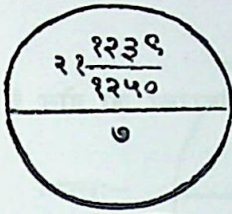
उदाहरणम्—

विष्कंभमानं किल सप्त यत्र तत्र प्रमाणं परिधेः प्रचक्ष्व ॥

द्वाविंशतिर्यत्परिधिप्रमाणं तद्व्याससंख्यां च सखे विंचित्य ॥२४॥

अन्वयः—हे सखे ! किल यत्र विष्कंभमानं सप्त तत्र परिधेः प्रमाणं तथा यत्परिधिप्रमाणं द्वाविंशतिः तद्व्याससंख्यां च प्रचक्ष्व ॥२४॥

अर्थः—हे मित्र ! निश्चय जहाँ वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण ७ है तहाँ परिधिका प्रमाण क्या होगा ? तथा जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण ७ है तहाँ परिधिका प्रमाण क्या होगा ? तथा जिस वृत्तक्षेत्रकी परिधिका प्रमाण २२ है उसके व्यासका क्या प्रमाण होगा ? सो कहो ॥२४॥



न्यास:-

व्यासमानम् ७

लब्धं परिधिप्रमाणम्

$21 \frac{1239}{1240}$ स्थूलो वा परिधिः

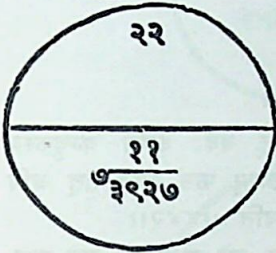
लब्धः २२

अथ वा परिधितो व्यासानयनाय

गुणहारविपर्ययेण व्यासमानं

सूक्ष्मम् $7 \frac{99}{3427}$

स्थूलं वा ७



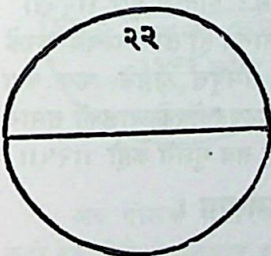
फैलाव-इस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका मान ७ सात है; इस व्यास मानको जानकर परिधिका मान जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई "व्यासे भनन्दाग्नीत्यादि" रीतिके अनुसार इष्ट माने

हुए व्यासमान ७ सातको ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईससे गुणा किया तब २७४८९ हुए; इसमें १२५० एक हजार दोसौ पचासका भाग दिया; तब $21 \frac{1239}{1240}$ मिले; यही परिधिका प्रमाण है; परंतु यह सूक्ष्मपरिधिका प्रमाण है; स्थूलपरिधि जाननेके निमित्त ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासमान ७ सातको

२२ बाईससे गुणा किया तब १५४ हुए; इनमें ७ सातका भाग दिया तब २२ लब्ध हुए यह भी परिधिकाही प्रमाण है परंतु यह स्थूल अर्थात् व्यवहार योग्य परिधिका मान है ॥

जब परिधि जानकर व्यासमान जाननेका प्रश्न है तब गुणक और हरका पलटा-

कर लिया अर्थात् सूक्ष्म व्यास जाननेकी रीतिमें तो जो पहले ३९२७ तीन हजार नौ सौ सत्ताईस गुणक था; उसको हर माना और जो १२५० एक हजार दो सौ पचास हर था, उसको गुणक मान लिया, तिसी प्रकार स्थूल व्यास लानेके निमित्त पहले कही हुई रीतिमें गुणक २२ बाईसको हर माना और हर ७ सातको गुणक माना जैसे जहां २२ बाईस परिधि है



तहां व्यास लानेके लिये परिधि २२ को १२५० से गुणा किया तब २७५०० हुए इनमें ३९२७ का भाग दिया तब मिले $7 \frac{99}{3427}$ यह सूक्ष्मव्यासका मान मिला अब स्थूल मान जाननेके निमित्त परिधि २२ को ७ सातसे गुणा किया तब १५४ हुए इनमें २२ का भाग दिया तब ७ सात लब्धि हुए यही व्यवहार योग्य स्थूलव्यासका मान मिला.

वृत्तगोलयोः फलानयने करणसूत्रं वृत्तम्—

समभूमिमें जो गोल आकार वृत्तक्षेत्र है और नीम्बूकी आकारका जो गोल है उसका फल जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलं तत्
क्षुण्णं वेदैरुपरि परितः कन्दुकस्थेव जालम् ॥

गोलस्थैवं तदपि च फलं पृष्ठजं व्यासनिघ्नं
षड्भक्तं भवति नियतं गोलगर्भे घनाख्यम् ॥४२॥

अन्वयः—वृत्तक्षेत्रे परिधिगुणितव्यासपादः फलं स्यात् । तत् वेदैः क्षुण्णं कन्दुकस्थ उपरि परितः जालम् इव फलम् भवति । एवं यत् गोलस्य पृष्ठजम् फलं जातं तत् अपि च व्यासनिघ्नं षड्भक्तं भक्तं गोलगर्भे घनाख्यं नियतम् फलम् भवति ॥४२॥

अर्थः—वृत्तक्षेत्रमें व्यासके चौथे भागको परिधिसे गुणनेपर जो अङ्क हों वह फल होता है; उसी फलको चारसे गुणा करनेपर जो अङ्क हो वह गोलके ऊपर चारों ओर गुंथा हुआ गेंदके जालके समान क्षेत्रफल होता है. इस प्रकार गोलके ऊपरका गेंदके जालके समान जो फल मिलता है; उसको व्याससे गुणाकर छः ६ का भाग देनेसे जो फल मिले वह गोलके भीतरका घन नामवाला नियत फल होता है ॥४२॥

उदाहरणम्—

यद्व्यासस्तुरगैमितः किल फलं क्षेत्रे समे तत्र किं व्यासः

सप्तमितश्च यस्य सुमते गोलस्य तस्यापि किम् ॥

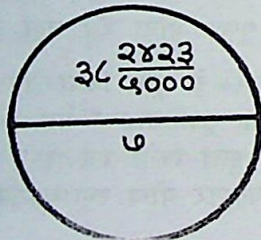
पृष्ठे कन्दुकजालसन्निभफलं गोलस्य तस्यापि किं

मध्ये ब्रूहि घनं फलञ्च विमलां चेद्वेत्सि लीलावतीम् ॥२५॥

अन्वयः—हे सुमते ! चेद्विमलां लीलावतीं वेत्सि तर्हि किल यद्व्यासः तुरगैः मितः तत्र समे क्षेत्रे फलं किम् ? यस्य च गोलस्य सप्तमितः व्यासः तस्य अपि पृष्ठे कन्दुकजालसन्निभफलं किम् ? तथा तस्य अपि गोलस्य मध्ये घनम् फलं किम् ? इति मे ब्रूहि ॥२५॥

अर्थः—हे चातुरीधुरीण ! यदि अच्छी तरह लीलावतीको जानते हो तो निश्चय करके कहो कि, जहां व्यासका प्रमाण तुरग कहिये ७ सात है, तिस समवृत्त क्षेत्रमें फल क्या होगा ? और जिस गोल क्षेत्रके व्यासका प्रमाण सात है, उसकी पीठपर गेंदके जालकी समान क्या फल होगा ? तथा उसी गोलके भीतर घनफल क्या होगा ? यह सब मुझसे कहो ॥२५॥

न्यासः—



वृत्तक्षेत्रफलदर्शनाय ।

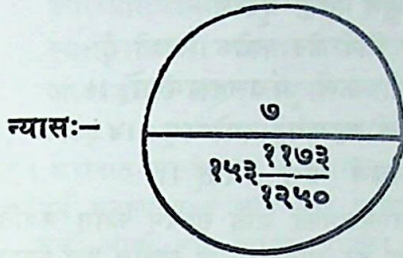
व्यासः—

परिधिः २१^{१२३९}_{१२६०}

क्षेत्रफलम् ३८^{२४२३}_{४०००}

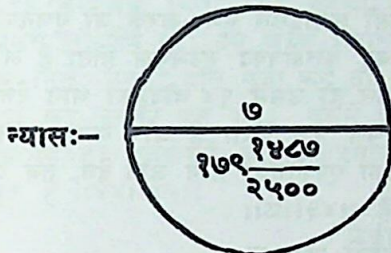
हिन्दी टीकासहित

गोलपृष्ठफलदर्शनाय.



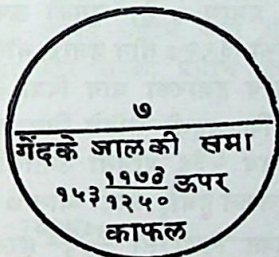
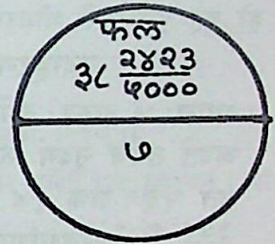
व्यास:- ७
गोलपृष्ठफलम् १५३ $\frac{११०३}{१२५०}$

गोलान्तर्गतघनफलदर्शनाय



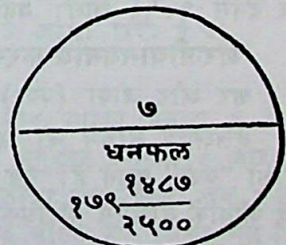
न्यास: ७ गोलस्यान्तर्गतघन-
फलम् १७९ $\frac{१४८७}{२५००}$

फैलाव-जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण ७ सात है; वहाँ फल जाननेके लिये पहले कही हुई रीतिके अनुसार परिधिके प्रमाण लाये तो $\frac{१४८७}{२५००}$ मिले; इसको ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासकी चौथाई $\frac{७}{४}$ से गुणा किया तो हुए $\frac{१२४२३}{५०००}$ इसके अंशमें



हरका भाग दिया तब $३२ \frac{२४२३}{५०००}$ मिले; यही वृत्तक्षेत्रका फल हुआ अब गोलके ऊपर जो गेंदका जालकी समान फल है; उसके जाननेके लिये व्यास ७ का ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार जो वृत्तक्षेत्रका फल आया है; $३२ \frac{२४२३}{५०००}$ इसको भौगुणा किया तो $१५३ \frac{११०३}{१२५०}$ हुए; यही गोलके ऊपर गेंदके जालकी समान क्षेत्रफल हुआ.

अब गोलके भीतरका घनफल लानेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास ७ से गेंदके जालकी समान जो फल मिला है; $१५३ \frac{११०३}{१२५०}$ उसको व्यास ७ से गुणा किया; फिर छः ६ का भाग दिया तब $१७९ \frac{१४८७}{२५००}$ मिले; यही गोलके भीतरका घननामवाला फल हुआ.



अथ प्रकारान्तरेण तत्फलानयने करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

अब दूसरी रीतिसे वृत्तक्षेत्रका फल लानेके लिये डेढ श्लोक लिखते हैं—

व्यासस्य वर्गो भवनाग्निनिघ्ने सूक्ष्मं फलं पञ्चसहस्रभक्ते ॥

रुद्राहते शक्रहृतेऽथवा वा स्यात्स्थूलं फलं तद्व्यवहारयोग्यम् ॥४३॥

घनीकृतव्यासदलं निजैर्कांविशांशयुग्मोलघनं फलं स्यात् ॥

अन्वयः—भनवाग्निनिघ्ने व्यासस्य वर्गो पञ्चसहस्रभक्ते सति सूक्ष्मम् फलम् भवति । अथवा रुद्राहते व्यासस्य वर्गो शक्रहृते सति यत् फलं तत् व्यवहारयोग्यं स्थूलम् फलं स्यात् । निजैर्कांविशांशयुक् घनीकृतव्यासदलं गोलवनम् फलं स्यात् ॥४३॥॥५॥

अर्थः—व्यासके वर्गको ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईससे गुणा करके जो गुणनफल हो उसमें पांच हजारका भाग देनेसे जो मिले वह वृत्तक्षेत्रका सूक्ष्मफल होता है और व्यासके वर्गको ११ ग्यारहसे गुणा करके जो गुणनफल हो उसमें १४ चौदहका भाग देनेसे जो फल मिले वह वृत्तक्षेत्रमें व्यवहारके योग्य स्थूल फल होता है और व्यासका घन करके उसको आधा करके जो अङ्क हों उसमें उसका एककीसवाँ भाग जोड़ देय, तब जो अङ्क हो वह वृत्तक्षेत्रके भीतरका घनफल होता है ॥४३॥॥५॥

उदाहरण पहले कहा हुआही जानना ।

व्यासः ७ अस्य वर्गो ४९ भनवाग्नि ३९२७ निघ्ने पञ्चसहस्र ५००० भक्ते तदेव सूक्ष्मं फलम् ३८ $\frac{३४३}{१०००}$ अथवा व्यासस्य वर्गो ४९ रुद्रा ११ हते ५३९ शक्र १४ हते उपलब्धं स्थूलं फलम् ३८ $\frac{३}{२}$ घनीकृतव्यासदलम् $\frac{३४३}{२}$ निजैर्कांविशांशयुक् गोलस्य घनफलं स्थूलम् १७९ $\frac{३}{२}$

फैलाव—पहले उदाहरणमें दिये हुए वृत्तक्षेत्रके व्यासका प्रमाण ७ है; उसकी ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार वर्ग किया तो ४९ उनचास हुए इनको ३९२७ तीन हजार नौसौ सत्ताईससे गुणा किया तब ११९२४२३ हुए इनमें ५००० पांच हजारका भाग दिया तो ३८ $\frac{३४३}{१०००}$ मिले; यह वृत्तक्षेत्रका वही सूक्ष्मफल मिला; जो कि, पहली रीतिसे मिला था और उसी व्यास ७ के वर्ग ४९ को ११ ग्यारहसे गुणा किया तब ५३९ पांचसौ उन्तालीस हुए; इसमें १४ चौदहका भाग दिया तो ३८ $\frac{३}{२}$ मिले; यह स्थूलफल हुआ; और व्यास ७ के घन ३४३ के आध $\frac{३४३}{२}$ को अपने इक्कीसवें भाग $\frac{३४३}{४२}$ से युक्त किया तो $\frac{७९४६}{४२}$ हरका भाग देनेसे १७९ $\frac{३}{२}$ मिले; यही घनफल हुआ. (स्थूल है;) ॥

शरजीवानयनाय करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

शर और जीवा (ज्या) लानेकी रीति डेढ श्लोकमें—

वृत्तक्षेत्रके बीचमें जो आडी लकीर खँची जाती है; उसको जीवा कहते हैं और उसीको “ज्या” कहते हैं; इस रेखाके खँचनेसे वृत्तक्षेत्रमें धनुषका आकार बन जाता है और जीवाके बीचमेंसे परिधिकी रेखापर्यन्त एकही रेखा खँची जाती है, उसको शर कहते हैं; जीवाकी रेखा और शरकी रेखा खँचनेसे वृत्तक्षेत्रमें बाण चढ़े हुये धनुषकेसा आकार बन जाता है ॥

ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलं व्यासस्तद्वनो दलितः शरः

स्यात् ॥४४॥ व्यासाच्छरोनाच्छरसंगुणाच्च मूलं द्विनिघ्नं भवतीह जीवा ॥

जीवाद्ध्रवर्गे शरभक्तयुक्ते व्यासप्रमाणं प्रवदन्ति वृत्ते ॥४५॥

अन्वयः— यत् ज्याव्यासयोगान्तरघातमूलं तदूनः व्यासः दलितः कार्य्यः तदा शरः स्यात् । शरोनात् शरसंगुणात् च व्यासात् यत् मूलं लभ्येत तत् द्विनिघ्नम् इह जीवा भवति । जीवाद्ध्रवर्गे शरभक्तयुक्ते सति वृत्ते व्यासप्रमाणम् प्रवदन्ति ॥४४॥४५॥

अर्थः—जीवा और व्यासके योगको जीवा और व्यासके अन्तरसे गुणा करे तब जो अङ्क हों उनका जो मूल मिले उसे व्यासमें घटा देय तब जो शेष रहे; उसको आधा करनेसे जो अङ्क मिले; वह शरका प्रमाण होता है। व्यासके प्रमाणमें शरका प्रमाण घटानेसे जो शेष रहे; उसे शरके प्रमाणसे गुणा करे तब जो अङ्क हों उनका मूल लेय जो अङ्क मिले; उनको दोसे गुणा करे तो वृत्तक्षेत्रमें जीवाका प्रमाण होता है और जीवाको आधा कर उसका वर्ग करे; उसमें शरका भाग देनेसे जो अङ्क मिले उनको शरमें जोड़ देय तो वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण मालूम हो जाता है; ऐसा गणितके जाननेवाले कहते हैं ॥४४॥४५॥

उदाहरणम्—

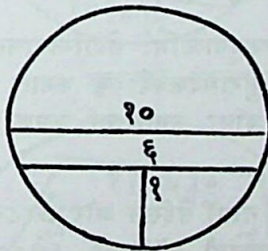
दशविस्तृतिवृत्तान्तर्यत्र ज्या षण्मिता सखे ॥

तत्रेषु वद बाणाज्यां ज्यावाणाभ्याञ्च विस्तृतिम् ॥२६॥

अन्वयः—हे सखे ! यत्र दशविस्तृतिवृत्तांतः ज्या षण्मिता अस्ति तत्र इषुं वद । बाणात् ज्यां वद । ज्यावाणाभ्यां विस्तृति च वद ॥२६॥

अर्थः—हे मित्र ! जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण दश १० है ज्याका प्रमाण छः ६ है तहां शरका प्रमाण कहो और बाण (शर) का प्रमाण जानकर ज्याका प्रमाण कहो; ज्या और शरका प्रमाण जानकर व्यासका प्रमाण भी कहो ॥२६॥

व्यासः—



व्यासः १० ज्या ६ योगः १६

अन्तरम् ४ घातः ६४ अस्य

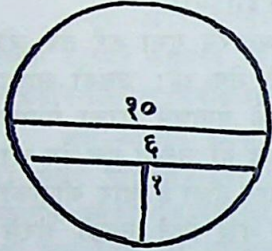
मूलम् ८ एतद्वनो व्यासः २

दलितः १ जातः शरः १ ॥

फैलाव—जहां वृत्तक्षेत्रमें व्यासका प्रमाण १० है और ज्याका प्रमाण ६ छः है वहां शरका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास १० और ज्या ६ का योग किया तो सोलह १६ हुए; इनही १० । ६ दोनोंका अंतर किया तब ४ हुए; इससे व्यास और ज्याके योग १६ को गुणा किया तो ६४ चौंसठ हुए इसका मूल लिया

तो ८ आठ मिले इसको व्यासमें घटाया तो २ शेष रहे इसका आधा किया तो १ रहा; यही शरका प्रमाण है ॥

अब व्यासका प्रमाण १० और शरका प्रमाण १ जानकर जीवाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास और शर १०।१ के अंतर ९ नौको शर १ से गुणा किया तो ९ नौही हुए; इसका मूल लिया तो ३ तीन मिले इनको दुगुना किया तो ६ छः हुए यही जीवाका प्रमाण है ॥



अब शर और जीवाका प्रमाण जानकर व्यासका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार जीवा ६ का आधा किया तो तीन ३ हुये; इसका वर्ग किया तो ९ हुए इसमें शर १ का भाग दिया तो मिले ९ इसमें शर १ को जोडा तो हुए १० दश यही व्यासका प्रमाण है ॥

अथ वृत्तान्तस्त्र्यस्त्रादिनवास्त्रान्तक्षेत्राण भुजमानानयनाय करणसूत्रं वृत्तत्रयम्—

वृत्तक्षेत्रके भीतर समत्रिकोणको आदि ले नवकोणपर्यंत क्षेत्रोंके भुजका प्रमाण लानेके लिये रीति तीन श्लोकोंमें—

त्रिद्वयंकाग्निनभश्चन्द्रै १०३९२३ स्त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः ॥ ८४८५३ ॥

वेदाग्निवाणखाश्वैश्च ७०५३४ खखाभ्राभ्ररसैः ६०००० क्रमात् ॥४६॥

बाणेषुनखबाणैश्च ५२०५५ द्विद्विनन्देषुसागरैः ४५९२२ ॥

कुरामदशवेदैश्च ४१०३१ वृत्ते व्यासे समाहते ॥४७॥

खखखाभ्रार्क १२०००० सम्भक्ते लभ्यंते क्रमशो भुजाः ॥

वृत्तान्तस्त्र्यस्त्रपूर्वाणां नवास्त्रान्तं पृथक्पृथक् ॥४८॥

अन्वयः—त्रिद्वयंकाग्निनभश्चन्द्रैः त्रिबाणाष्टयुगाष्टभिः वेदाग्निवाणखाश्वैः खखाभ्राभ्ररसैः बाणेषुनखबाणैः द्विद्विनन्देषुसागरैः तथा कुरामदशवेदैः च क्रमात् वृत्तव्यासे समाहते ततःखखखाभ्रार्कसम्भक्ते सति वृत्तान्तः स्त्र्यस्त्रपूर्वाणां नवास्त्रान्तं क्रमशः पृथक्पृथक् भुजाः लभ्यंते ॥४६॥४७॥४८॥

अर्थः—१०३९२३ एक लाख तीन हजार नौसौ तेईससे और ८४८५३ चौरासी हजार आठसौ तिरपनसे, ७०५३४ सत्तर हजार पांचसौ चौतीससे, ६०००० साठ हजारसे, ५२०५५ बावन हजार पचपनसे, ४५९२२ पैतालीस हजार नौसौ बाईससे, और ४१०३१ इकतालीस हजार इकतीससे क्रमसे वृत्तक्षेत्रके व्यासको अलग २ गुणा करे, फिर सब स्थानोंमें १२०००० एक लाख बीस हजारका भाग देय तो वृत्तक्षेत्रके भीतरके त्रिकोणसे लेकर नवकोणपर्यंत की भुजा क्रमसे अलग २ मिलती हैं ॥४६॥४७॥४८॥

उदाहरणम्—

सहस्रद्वितयव्यासं यद्वृत्तं तस्य मध्यतः ॥

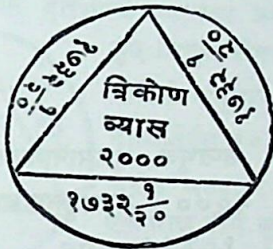
समत्र्यस्रादिकानां मे भुजान्वद पृथक्पृथक् ॥२७॥

अन्वयः— यद्वृत्तं सहस्रद्वितयव्यासं तस्य मध्यतः समत्र्यस्रादिकानाम् भुजान् पृथक् पृथक् वद ॥२७॥

अर्थः— जिस वृत्तक्षेत्रका व्यास २००० दो हजार है; उसके भीतर समत्रिकोणको आदि ले नवकोणपर्यंत क्षेत्रोंके भुजोंका प्रमाण मुझसे अलग २ कहो ॥२७॥

अथ वृत्तान्तस्त्रिभुजे भुजमानानयनाय

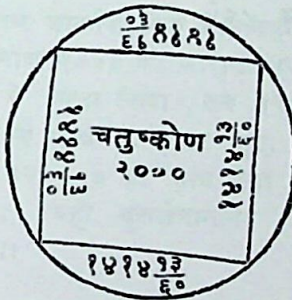
न्यासः—



व्यासः २००० त्रिद्वयंकाग्नि-
भश्चन्द्रै १०३९२३ गुणितः
२०७८४६००० खखखाम्नाक
१२०००० भवते लब्धं त्र्यस्रे
भुजमानम् १७३२ $\frac{१}{२}$

वृत्तान्तश्चतुर्भुजे भुजमानानयनाय

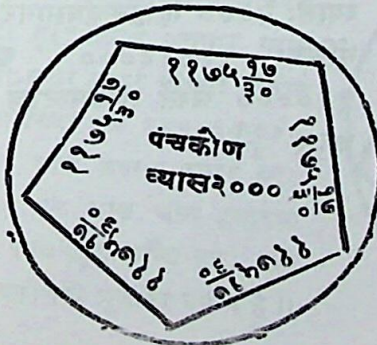
न्यासः—



व्यासः २००० त्रिबाणष्टयु-
गाष्टभि ८४८५३ गुणितैः
१६९७०६००० खखखाम्नाक
१२०००० भवते लब्धं चतुरस्रे
भुजमानं १४१४ $\frac{१}{२}$ ॥

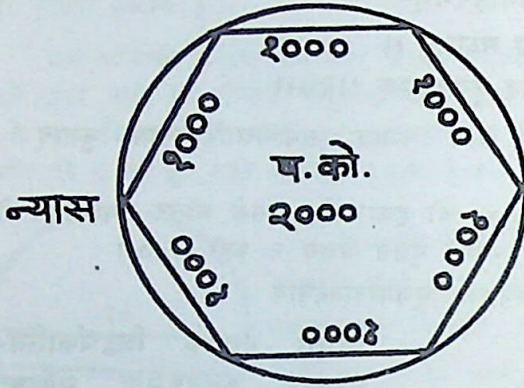
वृत्तान्तः पञ्चभुजे भुजमानानयनाय

न्यासः—



व्यासः २००० वेदाग्निबाण-
खाश्वै ७०५३४ गुणितः
१४१०६८००० खखखाम्नाक
१२०००० भवते लब्धं पंचास्रे
भुजमानम् ११७५ $\frac{१}{३}$

वृत्तान्तः षडभुजे भुजमानानयनाय



व्यासः २००० खखाभ्राभ्र-
रसं ६०००० गुणितः
१२००००००० खखखाभ्राकं
१२०००० भंक्ते लब्धं षडले
भुजमानम् १०००



वृत्तान्तः सप्तभुजे भुजमानानयनाय ।

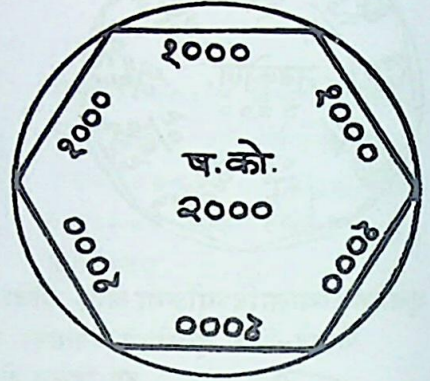
व्यासः २००० बाणेषुनखबाणै ५२०५५
गुणितः १०४११०००० खखखाभ्राकं
१२०००० भंक्ते लब्धं सप्ताले भुज-
मानम् ८६७ $\frac{१}{३}$



वृत्तान्तरष्टभुजे भुजमानानयनाय ।

व्यासः २००० द्विद्विनन्देषुसागरै- ४५९२२
गुणितः ९१८४४००० खखखाभ्राकं
१२०००० भंक्ते लब्धमष्टाले भुजमानम्
७६५ $\frac{११}{३०}$

अब उसी व्यास २००० वाले वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले षट्कोणक्षेत्रके भुजाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यासके प्रमाण २००० को साठ हजार ६०००० से गुणा किया तो १२००००००० बारह कोटि हुए इसमें एक लाख बीस हजार १२०००० का भाग दिया तब १००० लब्धि हुए; यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत षट्कोणकी भुजाका प्रमाण है.



उसी वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले सप्तकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास २००० को बावन हजार पचपन ५२०५५ से गुणा किया तब १०४११०००० दश कोटि इकतालीस लाख दस हजार हुए; इसमें एक लाख बीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ८६७ $\frac{१}{२}$ लब्धि हुए यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत सप्तकोणकी भुजाका प्रमाण है ॥



उसी २००० व्यासवाले वृत्तक्षेत्रके भीतर होनेवाले अष्टकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास २००० को पैतालीस हजार नौसौ बाईससे गुणा किया तब ९१८४४००० नौ कोटि अठारह लाख चौवालीस हजार हुए; इसमें एक लाख बीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ७६५ $\frac{१}{२}$ लब्धि हुए; यही वृत्तक्षेत्रान्तर्गत अष्टकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण हुआ ॥



उसी २००० व्यासवाले वृत्तक्षेत्रमें होनेवाले नवकोण क्षेत्रके भुजाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार व्यास २००० इकतालीस हजार इकतीस ४१०३१ से गुणा किया तो आठ करोड़ बीस लाख बासठ हजार ८२०६२००० हुए; इसमें एक लाख बीस हजार १२०००० का भाग दिया तब ६८३ $\frac{१}{३०}$ लब्धि हुए; यही ऊपर कहे हुए वृत्तक्षेत्रके अन्तर्गत नवकोण क्षेत्रकी भुजाका प्रमाण है ॥

इस प्रकार इष्ट व्यास कल्पना करके उन व्यासोंसे और भी अनेक प्रकारकी जीवा सिद्ध हो सकती हैं; परंतु वह गोलाध्यायकी जीवा उत्पत्तिके विषयमें कहेंगे ॥

अथ स्थूलजीवाज्ञानार्थं लघुक्रियया करणसूत्रं वृत्तम्—

अब स्थूलजीवाओंके जाननेके लिये सरल रीति कहते हैं एक श्लोकमें—

चापोननिघ्नपरिधिः प्रथमाह्वयः स्यात्पञ्चाहतः परिधिवर्गचतुर्थभागः ॥

आद्योनितेन खलु तेन भजेच्चतुर्ध्नव्यासाहतं प्रथममाप्तमिह ज्यका स्यात् ॥४९

अन्वयः— चापोननिघ्नपरिधिः प्रथमाह्वयः स्यात् । परिधिवर्गचतुर्थभागः पञ्चाहतः कार्यः । आद्योनितेन तेन चतुर्ध्नव्यासाहतं प्रथमम् भजेत् तदा यत् आप्तं तत् खलु इह ज्यका स्यात् ॥४९॥

अर्थः— धनुषको परिधिमें घटावै; जो बाकी रहै, उससे परिधिको गुणा करै; तब जो गुणनफलके अङ्क हों उनको “प्रथम” कहते हैं; परिधिका वर्ग करनेसे जो अङ्क हों उनके चौथे भागको पांचसे गुणा करै तब जो अङ्क हों उसमें प्रथमको घटावै; जो शेष रहै, उसका चतुर्गुण व्याससे गुणा करे हुए प्रथममें भाग लेय; जो लब्धि हो वह निश्चय करके वृत्तक्षेत्रमें जीवाका प्रमाण होता है; परंतु यह जीवा स्थूल होती है ॥४९॥

उदाहरणम्—

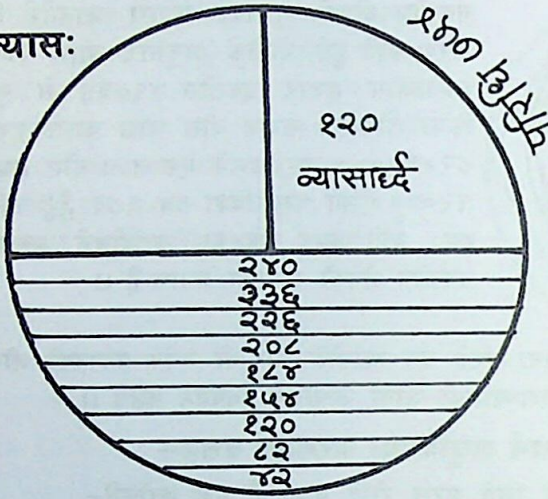
अष्टादशांशेन वृतेः समानमेकादिनिघ्नेन च यत्र चापम् ॥

पृथक्पृथक्त्र वदाशु जीवां खार्कमितं व्यासदलं च यत्र ॥२८॥

अन्वयः— यत्र व्यासदलं खार्कः मितम् । यत्र चापं च वृतेः अष्टादशांशेन समानम् । तत्र एकादिनिघ्नेन वृतेः अष्टादशांशेन समानं चापं तथा जीवां च पृथक् पृथक् आशु वद ॥२८॥

अर्थः— जिस वृत्तक्षेत्रमें व्यासका आधा १२० है. अर्थात् व्यासका प्रमाण २४० दोसौ चालीस है और धनुषका प्रमाण परिधिके अठारहमें भागके समान है; तहां उस धनुषकी जीवा कहो और एक, दो, तीन, चार, पांच, छह, सात, आठ और नौ आदिसे गणा किये हुए उसी धनुषकी जीवा भी अलग अलग कहो ॥२८॥

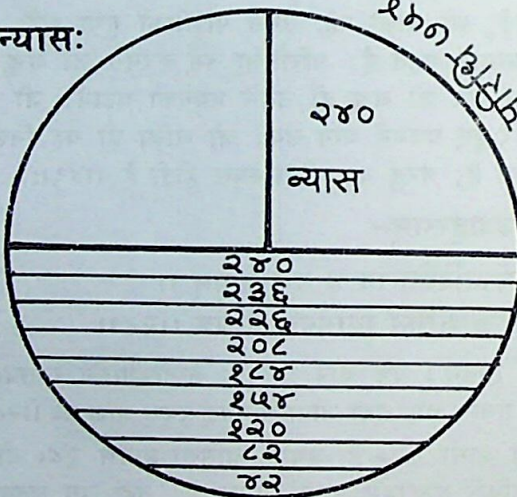
न्यासः



भवन्ति अपवर्तिते न्यासः— परिधिः १८ चापानि च १ । २ । ३ । ४ । ५ । ६ । ७ । ८ । ९ । यथोक्तकरणेन लब्धा जीवाः ४२ । ८२ । १२० । १५४ । १८४ । २०८ । २२६ । २३६ । २४० ॥

फैलाव—इस वृत्तक्षेत्रके व्यासका प्रमाण २४० है अब इसी व्याससे परिधि जाननेके

न्यासः



व्यासदलम् १२० व्यासः- २४० अत्र किलाङ्कलाघवाय विंशतेः साद्वर्कशतांश $\frac{20}{3}$ मिलितः सूक्ष्मपरिधिः ७५४ अस्याष्टादशांशः ४२ अत्राप्यं- कलाघवाय द्वयोरष्टादशांश $\frac{2}{3}$ युतो गृहीतः अनेन पृथक् पृथगेकादिगुणितेन तुल्ये धनुषि कल्पिते ज्याः साध्याः ॥ अथ वाऽत्र सुखार्थं परिधेरष्टादशांशेन परिधिं धनूषि चापवर्त्य ज्याः साध्यास्तथापि ता एव

लिये पहले कही हुई "व्यास भनंदाग्नि"—इत्यादि क्रिया करी तो परिधिका प्रमाण ७५४. मिला, परंतु यहाँ ७५४ परिधि $\frac{20}{3}$ यह भाग अर्थात् बीसका साढे बारहसौमा भाग कमती रहता है तो भी अङ्क लाघवके अर्थ ७५४ कोई सूक्ष्म परिधि माना, इस परिधिका अठारहमा भाग ४२ बयालीस हुआ; यही पहिला धनुष हुआ परंतु इस धनुषमें भी $\frac{2}{3}$ दो-का अठारहवां भाग हीन है तथापि गणितकी सुगमताके अर्थ इसकोही ४२ पहिला धनुष्य माना; यही अङ्क दुगुना करनेसे दूसरा तिगुना करनेसे

तीसरा; चौगुना करनेसे चौथा, पँचगुना करनेसे पांचवां, छःगुणा करनेसे छठा, सात गुना करनेसे सातवां, आठ गुना करनेसे आठवां और नाँगुणा करनेसे नौवां धनुष होता है; अथवा क्रियालाघवके अर्थ परिधिके अठारहवें भाग अर्थात् प्रथम धनुष ४२ का परिधि हुआ तथा सब धनुषोंका परिवर्तन दिया तब परिधिका प्रमाण १८ हुआ; तथा अपवर्तित धनुषोंके प्रमाण १।२।३।४।५।६।७।८।९। हुआ; अब इनही धनुषोंसे जीवाओंके प्रमाण जाननेके लिये; ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार प्रथम धनुषकी परिधि १८ मेंसे घटाया तो १७ शेष रहे; इनको धनुष १ से गुणा किया तो १७ हुए; इस अंककी प्रथम संज्ञा है फिर परिधि १८ का वर्ग किया तो ३२४ हुए; इसका चौथाई ८१ हुआ इसको पाँचसे गुणा किया तो ४०५ हुए; इसमें पहले साधे हुए प्रथम १७ को घटाया तो ३८८ बचे; इसका चौगुने व्यास ९६० से गुणा करे हुए प्रथमसंज्ञक अङ्क १६३२० में भाग दिया तब ४२ मिले; यह पहिली जीवाका प्रमाण हुआ; यहां भाग देनेके अनंतर २४ शेष रह जाता है; परंतु थोड़े अन्तरके कारण सावयव नहीं लेते हैं; इसी प्रकार प्रथम संज्ञक अङ्कको सिद्ध कर ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार सब धनुषोंकी जीवा क्रमसे ४२।८२।१२०। १५४।१८४।२०८।२२६।२३६।२४० हुई ॥

अथ चापानयनाय करणसूत्रं वृत्तम्—

व्यास और जीवा जानकर चाप जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

व्यासाब्धिघातयुतमौर्विकया विभक्तो जीवाधिपञ्चगुणितः

परियेस्तु वर्गः ॥ लब्धोनितात्परिधिवर्गचतुर्थभागादाप्ते

जयदे वृत्तिदलात्पतिते धनुः स्यात् ॥५०॥

अन्वयः—जीवाब्धिघातयुतमौर्विकया विभक्तः काव्यः तपः लब्धोनितात् परिधिवर्गचतुर्थभागात् आप्ते पदे ततः वृत्तिदलात् पतिते शेषं धनुः स्यात् ॥५०॥

अर्थः—जीवाके चौथे भागसे और पाँचसे परिधिके वर्गको गुणा करे तब जो अङ्क हों उनमें चारसे गुणा करे हुए व्याससे युक्त जीवाका भाग देय तब जो लब्धि हो उसको परिधिके वर्गके चौथे भागमें घटावें जो शेष रहे उसका मूल लेय उस मूलको परिधिके आधेमें घटावें तब जो शेष रहे वह धनुष होता है ॥५०॥

उदाहरणम्—

विहिता इह ये गुणास्ततो वदतेषामधुना धनुर्मितिम् ॥

यदि तेऽस्ति धनुर्गुणक्रियागणिते गाणिततिकातिनैपुणम् ॥२९॥

अन्वयः—हे गाणितिक! यदि ते धनुर्गुणक्रियागणिते अतिनैपुणम् अस्ति तर्हि इह ये गुणाः विहिताः अधुना ततः तेषां धनुर्मितिम् वद ॥२९॥

अर्थः—हे गणितशास्त्रके जाननेवाले! यदि तुम्हारी चाप और ज्याकी गणितमें कुछ चतुरता हो तो जो ज्या ४२।८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६।२४० पीछे उदाहरणमें कह आये हैं; अब उनही ज्याओंके चापोंका प्रमाण कहो ॥२९॥

न्यासः—पूर्वसाधिता ज्याः ४२।८२।१२०।१५४।१८४। २०८। २२६।२३६
 २४० स एवापवर्तितपरिधिः १८ । जीवाधिणा $\frac{४३}{२}$ पञ्चभिः पञ्चपरिधे
 १८ वर्गो ३२४ गुणितः १७०१० व्यासा २४० ब्धि ४ घात ९६० युत-
 मावक्यानया १०००२ विभक्तो लम्बः १७ अत्रांकलाघवाय चतुर्विंशते-
 द्व्यधिकसहस्रांश $\frac{३४}{१०००२}$ युतो गृहीतोऽनेनोनितात्परिधिर्वर्ग ३२४ चतुर्थ-
 भागा ६४त् ८ वति १८ दलात् ९ पतिते १ जातं धनुः एवं जातानि धनूषि
 १।२।३।४।५।६।७।८।९ एतानि परिधिष्वष्टादशांशेन गणितानि
 स्युः ॥३०॥

इति श्रीमुप्रसिद्धानेकतन्त्रस्वतन्त्रश्रीपण्डितभास्कराचार्यविरचितायां लीलावत्यां क्षेत्रव्य-
 वहारनिरूपणं नाम प्रकरणं समाप्तम् ॥

फैलाव—पहले उदाहरणमें साधी हुई जीवाओंसे चापोंका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर
 कही हुई रीतिके अनुसार परिधि १८ के वर्ग ३२४ को जीवाके चौथे भाग $\frac{३९}{२}$ से
 और पांचसे; अथवा पांचसे गुणा किये हुए जीवाके चौथे भाग $\frac{३०५}{२}$ से गुणा किया
 तो १७०१० हुए; इसमें चार ४ से गुणाकरे हुए व्यास ९६० से युक्त जीवा १००२
 का भाग दिया तब १७ सतरह लब्धि हुए; भाग देनेपर इसमें $\frac{३४}{१०००२}$ न्यून था तथा
 गणितमें सुगमता हो इसलिये पूरा १७ ही लेलिया इसको परिधि वर्ग ३२४ के चौथे
 भाग ८१ में घटाया तो ६४ चौंसठ बचे इसका मूल लिया तो ८ आठ मिले, इसको
 परिधि १८ के आधे ९ नौमें घटाया तब १ एक शेष रहा—यही ४२ जीवाके धनुषका
 प्रमाण है; इसी रीतिसे अन्य जीवाओं ८२।१२०।१५४।१८४।२०८।२२६।२३६।२४०।
 के भी धनुषोंका प्रमाण मिला; क्रमसे २।३।४।५।६।७।८।९। यह अपवर्तित रूप हैं;
 इस कारण इन्हें परिधिके अठारहवें भागसे गुणा किया तो सब धनुषोंके यथावत् प्रमाण
 हुए; क्रमसे ४२।८४।१२६।१६८।२१०।२५२।२८४।३३६।३७८ हुए ॥

इति श्रीभास्कराचार्यविरचितलीलावत्याः सान्वयभाषाटीकायां स्वरूपप्रकाशिकायां
 मुरादावादवास्त्यपण्डित रामस्वरूपशर्मविरचितायां क्षेत्रव्यवहारः ॥

इति लीलावत्यां द्वितीयः खंडः ॥

अथ खातव्यवहारे करणसूत्रं सार्द्धार्या—

अब खातव्यवहार (गढेकी लम्बाई चौडाई घनफल आदि) की रीति लिखते हैं;
 डेढश्लोक आर्याछन्दमें—

गणयित्वा विस्तारं बहुषु स्थानेषु तद्युतिर्भाज्या ॥

स्थानकमित्या सममितिरेवं दैर्घ्यं च वेधे च ॥५१॥

क्षेत्रफलं वेधगुणं खाते घनहस्तसंख्या स्यात् ॥५२॥

अन्वयः—विस्तारम् बहुषु स्थानेषु गणयित्वा तद्युतिः स्थानकमित्या भाज्या एवं दैर्घ्यं
 वेधे च सममितिः स्यात् । वेधगुणं क्षेत्रफलं खाते घनहस्तसंख्या स्यात् ॥५१॥५२॥

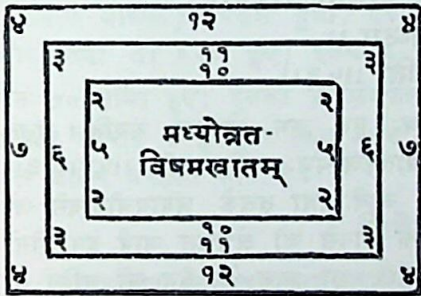
अर्थ:-जिस खातमें अनेक लम्बाई अनेक चौड़ाई तथा अनेक नीचाई हों; तहां सब चौड़ाईके प्रमाणोंको एक स्थानमें लिखकर जोड़ लेय; उसमें जितने स्थानोंमें चौड़ाईका प्रमाण लिखा हो उस संख्याका भाग देय तब जो लब्धि हो वही चौड़ाईका प्रमाण है; इसी प्रकार लंबाई नीचाईमें भी जितने स्थान हों उनको एक स्थानमें लिखकर जोड़ जो अङ्क हों उनमें जितने स्थानोंमें प्रमाण लिखे हैं; उस स्थानसंख्याका भाग देय जो लब्धि हो उसको प्रमाण जानै; क्षेत्रफल अर्थात् लम्बाई चौड़ाईके घातको नीचाईके प्रमाणसे गुणा करै तब खातमें घनहस्तका प्रमाण मालूम होता है ॥५१॥५५॥

उदाहरणम्-

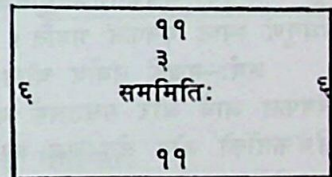
भुजवक्रतया दैर्घ्यं दशोशार्ककरैमितम् ॥ त्रिषु स्थानेषु
षट्पञ्चसप्तहस्ता च विस्तृतिः ॥३०॥ यस्य खातस्य वेधोऽपि द्विचतुस्त्रिकरः
सखे ॥ तत्र खाते कियन्तः स्युर्घनहस्ताः प्रचक्ष्व मे ॥३१॥

अन्वयः-हे सखे ! यस्य खातस्य त्रिषु स्थानेषु भुजवक्रतया दैर्घ्यं दशोशार्ककरै-
मतम् विस्तृतिः च षट्पञ्चसप्तहस्ता वेधः अपि द्विचतुस्त्रिकरः तत्र खाते कियन्तः घनः
हस्ताः स्युः इति मे प्रचक्ष्व ॥३०॥३१॥

अर्थ:-हे मित्र ! जिस खातके तीन स्थानोंमें भुजोंके टेढा होनेसे लम्बाई दश, ग्यारह
और बारहके मापकी है और चौड़ाई छः पाँच सातके मापकी है और नीचाई भी दो
चार तीन है; उस खातमें घनहस्त कितने होंगे, यह मुझको कहो ॥३०॥३१॥

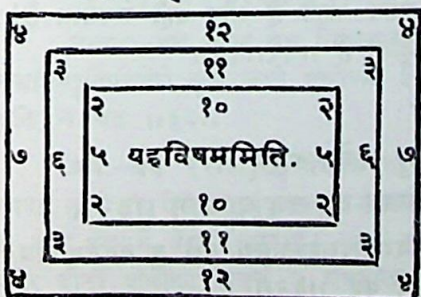


अत्र सममितिकरणेन विस्तारे हस्ताः
६ दैर्घ्ये ११ वेधे ३ तत्क्षेत्रदर्शनं यथा-



यथोक्तकरणेन लब्धा घनहस्तसंख्या १९८ ॥

फैलाव-यह विषममिति खात है अर्थात् इसकी भुजोंके तीन स्थानोंमें टेढे होनेसे



तीनों स्थानपर माप करनेपर लंबाई चौड़ाई और गहराई तीन प्रकारकी होती है इस कारण यह विषमखात कहलाता है; अब इसकी सममिति अर्थात् तीनों लंबाई, चौड़ाई, और गहराईको सम करके प्रमाण जाननेके लिये अर्थात् यह तो विषम खात है और यदि हम समखात खोदकर इसीके अनुसार लंबाई, चौड़ाई और गहराई लाना चाहें तो वह समखात कितना लंबा, कितना चौड़ा और कितना गहरा खोदना चाहिये इस प्रश्नका उत्तर जाननेके लिये ऊपर कही

हुई रीतिके अनुसार तीनों स्थानकी लंबाइयों १०।११।१२ को जोडा तो ३३ तैतीस हुए; यह लंबाई तीन स्थानकी है; इस कारण स्थान संख्या ३ तीनका लंबाईके योग २२ में भाग दिया तो ११ ग्यारह लब्धि हुए, यही सममिति करनेपर लंबाई होगी; इसी प्रकार तीनों स्थानकी चौडाइयों ५।६।७ को जोडा तो १८ हुए— इसमें चौडाइयाँ तीन स्थानों में थीं; इस कारण स्थान संख्या ३ तीनका भाग दिया तब ६ छः लब्धि हुए; सममिति करनेपर यही चौडाईका प्रमाण होगा; इसी प्रकार तीनों स्थानोंकी गहराइयों २।३।४ को जोडा तो ९ नौ हुए इसमें स्थानसंख्या ३ का भाग दिया तो तीन ३ लब्धि हुए यही उपरोक्त विषम मिति खातकी सममिति करनेपर गहराई होगी अर्थात् उपरोक्त विषममिति खातको यदि सममिति किया जाय तो लंबाईका प्रमाण ११ ग्यारह चौडाईका प्रमाण ६ छः और गहराईका प्रमाण ३ तीन होगा; वही आकार क्षेत्रमें देख लो, अब पहले कही हुई समचतुर्भुजक्षेत्रका फल लानेकी रीतिके अनुसार लंबाई ११ और चौडाई ६ का घात किया तो ६६ छियासठ हुए; इसको गहराई ३ से गुणा किया तो १९८ एकसौ अठानवे हुए; यही ऊपरके खातमें घनहस्तका प्रमाण है ॥

	लंबा. ११	
चौ	सममिति खात.	चौ
६	ग. ३	६
	लंबाई ११	

खातान्तरे करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

अब अन्य खातकी रीति लिखते हैं डेढ श्लोक में—

मुखजतलजतद्युतिजक्षेत्रफलैक्यं हृतं षड्भिः ॥५२॥

क्षेत्रफलं सममेतद्वेधगुणं घनफलं स्पष्टम् ॥

समखातफलत्र्यंशः सूचीखाते फलं भवति ॥५३॥

अन्वयः—मुखजतलजतद्युतिजक्षेत्रफलैक्यं षड्भिः हृतं समं क्षेत्रफलं भवति । एतत् वेधगुणं स्पष्टं घनफलं भवति । सूची खाते समखातफलत्र्यंशः फलं भवति ॥५२॥५३॥

अर्थः—मुखके लंबाव चौडावसे जो क्षेत्रफल आवै तथा तलके लंबावचौडावसे जो क्षेत्रफल आवै और मखतलके योग तथा चौडावके योगसे जो क्षेत्रफल आवै इन तीनों क्षेत्रफलोंको जोड लेय तब जो अङ्क हो उसमें छः का भाग देय तब जो लब्धि हो उसको सम क्षेत्रफल कहते हैं और यदि इसकी गहराईसे गुणा किया जाय तो स्पष्ट घनफल होता है (जहां मुखके लंबाईसे चौडाईको गुणाकर जो गुणित अङ्क हों उनको गहराईसे गुणा करनेसे जो अङ्क हो उसको खातफल कहते हैं और यही समखात है) समखातके फलका तीसरा भाग सूचीखातमें फल होता है ॥५२॥५३॥

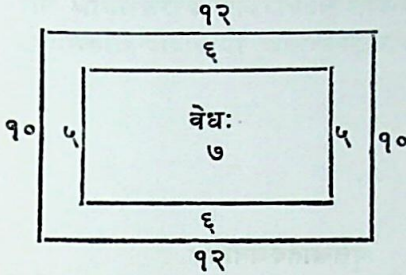
उदाहरणम्—

मुखे दशद्वादशहस्ततुल्यं विस्तारदैर्घ्यं तु तले तदद्धम् ॥

यस्याः सखे सप्तकरश्च वेधः का खातसंख्या वद तत्र वाप्याम् ॥३२॥

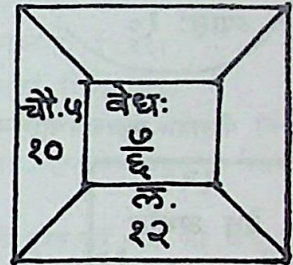
अन्वयः—हे सखे ! यस्याः मुखे विस्तारदैर्घ्यं दशद्वादशहस्ततुल्यं तले तु तदद्धम् वेधः च सप्तकरः तत्रवाप्यां खातसंख्या का स्यात् इति त्वं वद ॥३२॥

अर्थ:—हे मित्र ! जिस बावडीके मुखपर चौड़ाई १० है और लम्बाई १२ है, उसी बावडीके तलमें चौड़ाई ५ और लंबाई ६ छः तथा गहराई सात है तो उस बावडीमें खातसंख्या अर्थात् घनहस्तफल क्या होगा ? यह तुम कहो ॥३२॥



मुखजं क्षेत्रफलम् १२० तलजम् ३०
तद्युतिजम् २७० एषामैक्यम् ४२०
षड्भि ६ हृतं जातं सम फलम् ७० वेध
७ हृतं ४९० जातं खातफलं घनहस्ताः ॥

फैलाव—यहां बावडीमें मुखपर लंबाई १२ हाथ है; चौड़ाई १० हाथ है; और तलीमें लंबाई छः हाथ है और चौड़ाई ५ हाथ है और वेध सात हाथ है अब यहां घनहस्तफल जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार मखकी लंबाई १२ और चौड़ाई १० का घात किया तो १२० हुआ; यही मखका क्षेत्रफल है, फिर तलकी लंबाई ६ चौड़ाई ५ का घात किया तो ३० तलीका क्षेत्रफल हुआ; फिर मुखतलकी लम्बाईके योग १८ और मुखतलकी चौड़ाईके योग १५ का घात किया तो २७० हुए; यही युतिज (दोनोंके योगका) क्षेत्रफल हुआ; इन तीनों क्षेत्रफलोंका योग किया तो ४२० हुए; इसमें ६ छःका भाग दिया तब ७० लब्धि हुए; इसको समक्षेत्रफल कहते हैं. फिर इसको गहराई ७ हे गुणा किया तब ४९० हुए; यही इस खातमें घनहस्त मान है।



द्वितीयोदाहरणम्—

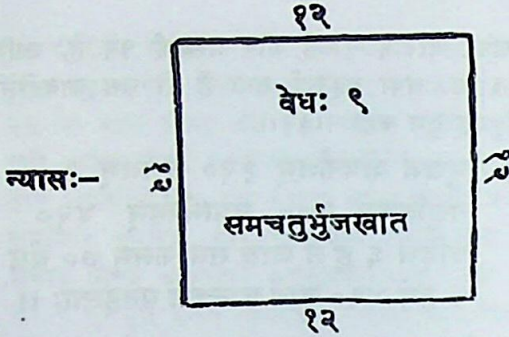
खातेऽथ तिग्मकरतुल्यचतुर्भुजे च किं स्यात्फलं नवमितः

किल यत्र वेधः ॥ वृत्ते तथैच दशविस्तृतिपञ्चवेधे सूचीफलं वद तयोश्च पृथक्पृथङ्मे ॥३३॥

अन्वयः—अथ किल यत्र तिग्मकरतुल्यचतुर्भुजे खाते वेधः नवमितः। तत्र तथा एव दशविस्तृतिपञ्चवेधे वृत्ते खाते सूचीफलं किं स्यात्। तयोः पृथक्पृथक् च किम् फलं स्यात् इति मे वद ॥३३॥

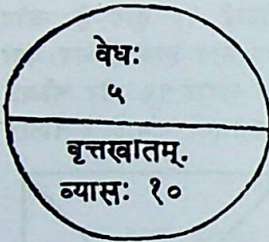
अर्थ:—अब १२ बारह प्रमाण चारभुजवाले खातमें अर्थात् जहां भुजका प्रमाण १२ बारह हाथ हो, ऐसे चतुर्भुजखातमें वेध नौ हाथ है; तहां तथा जिसका विस्तार दश हाथ है और जिसमें वेध (गहराई) पांच हाथ है; ऐसे गोल खातमें सूचीफल क्या होगा ? और दोनों क्षेत्रोंका अलग २ घनहस्तफल क्या होगा सो मुझसे कहो ॥३३॥

भुजः १२ वेधः ९ जातं यथोक्तकर-
णेन खातफलम् । घनहस्ताः १२९६
सूची फलम् ४३२



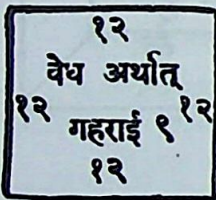
न्यासः

वृत्तखातदर्शनाय ।



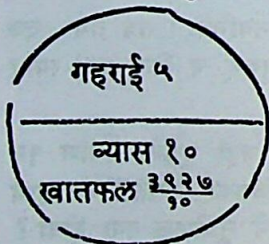
व्यासः १० वेधः ५ अत्र सूक्ष्मपरिधिः
 $\frac{३१२७०}{१२५०}$ सूक्ष्मक्षेत्रफलम् $\frac{३९२७}{५०}$
वेधगुणं जातं सूक्ष्मखातफलम्—
 $\frac{३९२७०}{१००}$ सूक्ष्मसूचीफलम् $\frac{१३०९}{१००}$ यद्वा स्थूल-
खातफलं $\frac{२७५०}{१००}$ सूचीफलं स्थूलं वा $\frac{२७५०}{२५}$

कैलाव—यह समचतुर्भुज खात है; इस कारण यहां भुज १२।१२ का घात किया तो हुए १४४ इसको गहराईके प्रमाण ९ से गुणा करा तो १२९६ एक हजार दोसौ छियानवे हुए यह सम खातफल हुवा; अब इसी क्षेत्रपर सूची आकार डाला तो क्षेत्रफल लानेके वास्ते ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार ऊपर लाये हुए सम-



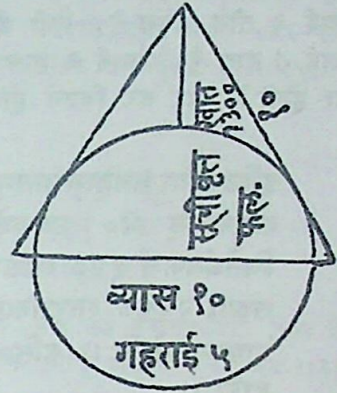
खातफल १२९६ का तीसरा भाग लिया तो ४३२ हुए यही सूची चतुर्भुजके खातका फल हुआ समवृत्त खातका फल जाननेके लिये पहले कही हुई "व्यासे भनन्दाग्नि" इत्यादि रीतिके अनुसार व्यास १० दशसे परिधि लाये;

तो परिधिका सूक्ष्म प्रमाण $\frac{३९२७०}{१२५०}$ मिला और सूक्ष्मक्षेत्र फल $\frac{३९२७०}{५०}$ मिला; इसको गहराईसे गुणा करा तो $\frac{९२७०}{१००}$ हुए यही वृत्तसमखातका फल हुआ; अब इसी वृत्तखातका सूचीका आकार करा



तो क्या फल होगा ? इस बातके जाननेके लिये वृत्तके समखातफल $\frac{3920}{9}$ का तीसरा भाग लिया तो $\frac{930}{9}$ मिला. यही सूची वृत्तखातका फल है ॥

इति श्रीभास्कराचार्यविरचितलीलावत्याः स्वरूप-
प्रकाशिकाहिन्दीटीकायां खातव्यवहारनिरूपणम् ॥



अथ चितिव्यवहारः

अब ईंटोंकी चुनाईका हिसाब लिखते हैं ।

चितिकरणसूत्रं सार्द्धं वृत्तम्—

चुनाईके हिसाबको जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें—

उच्छ्रयेण गुणितं चितेः किल क्षेत्रसम्भवफलं घनं भवेत् ॥

इष्टिकाघनहृते घने चितेरिष्टिकापरिमितिश्च लभ्यते ॥५४॥

इष्टिकोच्छ्रयहृदुच्छ्रितिश्चितेः स्युः स्तराश्च दृषदां चितेरपिऽऽ

अन्वयः— किल चितेः क्षेत्रसम्भवफलं चितेः उच्छ्रयेण गुणितं घनं भवेत् । चितेः घने इष्टिकाघनहृते इष्टिकापरिमितिः लभ्यते । चितेः उच्छ्रितिः इष्टिकोच्छ्रयहृत् च स्तराः स्युः । दृषदां चितेः अपि एवम् ॥५४॥ऽऽ॥

अर्थः— चुनाई (चौतरे) के क्षेत्रफलको चुनाईका ऊँचाईसे गुणा करै तब जो अङ्क हो वह चुनाईका घनफल होता है चुनाईके घनफलमें इष्टिका (ईट) ओंके घनफलका भाग देय तब ईंटोंका प्रमाण (संख्या) मालूम हो जाती है और चुनाईकी ऊँचाईमें ईंटकी ऊँचाईका भाग देय तब ईंटोंके चुनाईके तरों (रद्दों) की संख्या होती है ईटके लम्बाव और चौडावके घातको ईंटकी ऊँचाईसे गुणा करै तो ईटका घनफल मिलता है इसी तरहसे प्रस्तरकी चितिमें भी जानना ॥५४॥ऽऽ॥

उदाहरणम्—

अष्टादशांगुलं दैर्घ्यं विस्तारो द्वादशांगुलः ॥

उच्छ्रितिस्त्र्यंगुला यासामिष्टिकास्ताश्चितौ किल ॥३४॥

यद्विस्तृतिः पञ्चकराष्टहस्तं दैर्घ्यं च यस्यां त्रिकरोच्छ्रितिश्च ॥

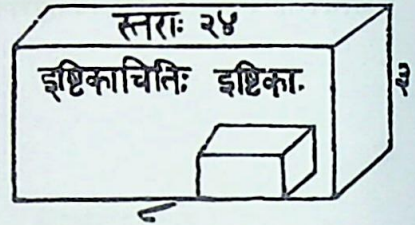
तस्यां चितौ किं फलमिष्टिकानां संख्या च का ब्रूहि कतिस्तराश्च ॥३५॥

अन्वयः— यासां दैर्घ्यम् अष्टादशांगुलम् विस्तारः द्वादशांगुलः उच्छ्रितिः त्र्यंगुला ताः इष्टिकाः चितौ सन्ति । यद्विस्तृतिः पञ्चकरा यस्यां दैर्घ्यम् अष्टहस्तम् उच्छ्रितिः च त्रिकरा तस्यां चितौ फलं किम् इष्टिकानां संख्या च का ? स्तराः च कति । इति ब्रूहि ॥३४॥३५॥

अर्थ:—जिन ईंटोंकी लम्बाई अठारह १८ अंगुल है; चौड़ाई बारह १२ अंगुल है; उँचाई ३ तीन अंगुल है; ऐसी ईंटें जिस चौतरेमें हैं उसकी चौड़ाई पाँच ५ हाथ है—लंबाई ८ हाथ है; उँचाई ३ हाथ है; तो उस चौतरेमें फल क्या होगा? ईंटोंकी संख्या क्या होगी? और तर कितने होंगे यह कहो ॥३४॥३५॥

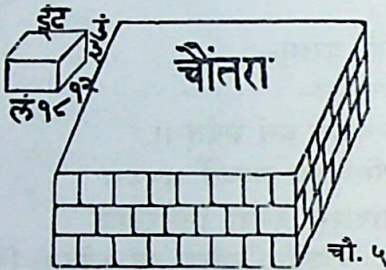
न्यास:—

इष्टिकाया घनहस्तमानम् ६४ चितेः
क्षेत्रफलम् ४० उच्छ्रयेण गुणितं
चितेर्घनफलं १२० लब्धा इष्टिका-
संख्या २५६० स्तरसंख्या २४ एवं
पाषाणचयेऽपि ॥ इति चितिव्यव-
हारः ॥



फैलाव—यहां चौतरेका घनफल जाननेके

लिये पहले कहे हुए सम चतुर्भुज क्षेत्रफलका लानेके नियमके अनुसार चौतरे लम्बाई ८ और चौड़ाई ५ का घात किया तो ४० चालीस हुए; फिर इसकी उँचाई ३ से गुणा किया तो १२० हुए यही चौतरेका घनफल हुआ; इस १२० में ईंटोंके घनफल अर्थात् ईंटोंकी लम्बाई चौड़ाईके



उं ३

घातको उँचाईसे गुणा किया तो $\frac{3}{4}$ हुए इसका भाग दिया तो २५६० दो हजार पाँचसौ साठ लब्धि हुए; यही ईंटोंकी संख्या है; फिर चौतरेकी उँचाई ३ में ईंटकी उँचाई $\frac{1}{2}$ का भाग दिया तो २४ लब्धि हुए; यही तर अर्थात् रदोंकी संख्या है ॥

इति लीलावत्याः स्वरूपप्र० हिन्दीटीकायां चितिव्यवहारः

अथ ऋकचव्यवहारः ।

अब लकडीकी चिराईका हिसाब लिखते हैं ।

अथ ऋकचव्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम्—

अब काष्ठकी चिराईका हिसाब जाननेकी रीति लिखते हैं श्लोक एक—

पिण्डयोगदलमग्रमूलयोर्दध्यंसंगुणितमंगुलात्मकम् ॥

दारुदारणपर्यैः समाहतं षट्स्वरेषु विहृतं करात्मकम् ॥५५॥

अन्वयः—अग्रमूलयोः पिण्डयोगदलं दध्यंसंगुणितम् अंगुलात्मकम् फलम् भवति । तद् दारुदारणपर्यैः समाहतं षट्स्वरेषुविहृतं करात्मकम् फलम् भवति ॥५५॥

अर्थः—यदि चीरनेकी लकडीकी मोटाई ऊपर नीचेसे कमती बढती हो तो ऊपर नीचेकी मोटाईके प्रमाणका योग करके उसमें दोका भागदेय जो लब्धि हो उसको लंबाईसे

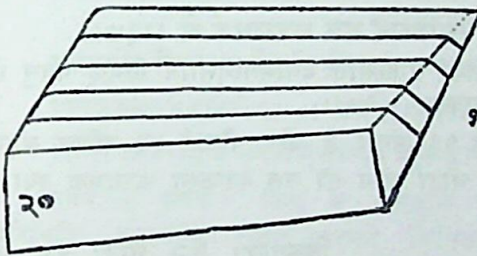
गुणा कर देय जो गुणनफल हो वह अंगुलात्मक फल होता है और उसी अंगुलात्मक फलको जितने स्थानोंपर उस काष्ठको चीरा हो उस स्थानकी संख्यासे गुणा करके ५७६ पांचसौ छियत्तरका भाग देय जो लब्धि हो वह चिराईका हस्तात्मक फल होता है ॥५५॥

उदाहरणम्—

मूले नखांगुलमितोऽथ नृपांगुलोऽग्रे पिण्डः शतांगुलमितं
किल यस्य दैर्घ्यम् ॥ तद्दारुदारणपथेषु चतुर्षु किं
स्याद्धस्तात्मकं वद सखे गणितं द्रुतं मे ॥३६॥

अन्वयः—हे सखे ! यस्य पिण्डः मूले नखांगुलमितः अथ अग्रे नृपांगुलमितः किल दैर्घ्यं शतांगुलमितं तद्दारुदारणपथेषु चतुर्षु हस्तात्मकं गणितं किं स्यात् इति मे द्रुतम् वद ॥३६॥

अर्थः—हे मित्र ! जिस काष्ठकी मोटाई मूलमें २० बीस अंगुलके प्रमाण है और अग्रभागमें सोलह १६ अंगुल मोटी है और जिसका लम्बाव सौ १०० अंगुल है, उस काष्ठको यदि चार स्थानोंमें चीरा तो शीघ्र कहो कि, उस काष्ठकी हस्तात्मक चिराई क्या होगी ? ॥३६॥

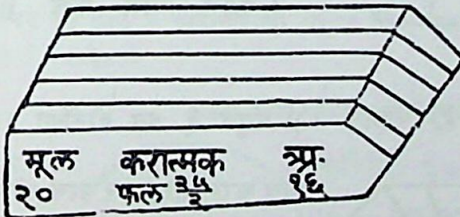


१६

न्यासः—मूले पिण्डः २० अग्रे पिण्डः
१६ दैर्घ्यम् १०० पिण्डयोगः ३६
पिण्ड योगदलं १८ दैर्घ्येण १००
संगुणितंजातम् १८०० दारुदा
रण पथे ४गुणितं ७२०० षट्स्व-
रेषु ५७६ विहतं जातकरात्मकं
गणितं $\frac{३५}{२}$

१००

फैलाव—यहां काष्ठका प्रमाण मूल और अग्र भागमें समान नहीं है, यहां हस्ता-



त्मक चिराईके फल जाननेके लिये ऊपर कहे हुए नियमके अनुसार मूलकी मोटाई २० और अग्रभागकी मोटाई १६ का योग किया तो ३६ हुए इसमें दोका भाग दिया तो १८ मिले इसको लम्बाई १०० से गुणा करा तो १८०० हुए; इसको चीरनेकी स्थानसंख्या

चार ४ से गुणा किया तो ७२०० हुए; इसमें ५७६ का भाग दिया तो लब्धि हुए; $\frac{३५}{२}$ यह हस्तात्मक फल हुआ

ऋकचान्तरे करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

तिरछी चिराईका फल जाननेकी रीति डेढ श्लोकमें—
छिद्यते तु यदि तिर्य्यगुक्तवत्पिण्डविस्तृत्यतिहतेः फलं तदा ॥५६॥
इष्टिकाचितिदृषच्चितिखातक्राकचव्यवहृतौ खलु मूल्यम् ॥
कर्मकारजनसंप्रतिपत्त्या तन्मृदुत्वकठिनत्ववशेन ॥५७॥

अन्वयः—यदि तु तिर्य्यक् छिद्यते तदा उक्तवत् पिण्डविस्तृत्यतिहतेः फलम् भवति ।
खलु इष्टिकाचितिदृषच्चितिखातक्राकचव्यवहृतौ कर्मकारजनसम्प्रतिपत्त्या तन्मृदुत्वकठिनत्व-
वशेन च मूल्यं भवति ॥५६॥५७॥

अर्थः—यदि काष्ठ तिर्छा काटा जाय तो मोटाई और चौड़ाईका घात करके पहलेके अनुसार चौड़ाव और लंबावका परस्पर गुणा करनेसे जो गुणफल मिले उसको चीरनेके स्थानोंकी संख्यासे गुणा करके उसमें पांचसौ छियत्तरका भाग देय तब जो लब्धि हो उसको हस्तात्मक फल जानै; ईंटोंकी चुनाई पत्थरोंकी चुनाइ और काठकी चिराईका जो कारी-
गरसे ठहरजाय अथवा पत्थर काष्ठादिकके करड़ेपन और नरमपनको देखकर मूल्य (मजूरी) देना चाहिये. मजूरीका भाव नियत नहीं है; इस कारण यहां रीति नहीं लिखी है ॥५६॥५७॥

उदाहरणम्—

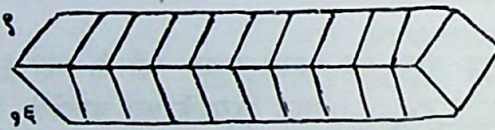
तद्विस्तृत्यदन्तमितांगुलानि पिंस्तथा षोडश यत्र काष्ठे ॥

छेदेषु तिर्यङ्गनवसु प्रचक्ष्व किं स्यात्फलं तत्र करात्मकं मे ॥३७॥

अन्वयः यत्र काष्ठे पिंडः षोडश तथा तद्विस्तृतिः दंतमितांगुलानि तिर्यक् नवसु छेदेषु
तत्र करात्मकं किं फलं स्यात् तत् मे प्रचक्ष्व ॥३७॥

अर्थः—जिस काष्ठमें मोटाई सोलह १६ अंगुल है और चौड़ाई ३२ वत्तिस अंगुल है,
उसको यदि तिरछा करके नौ स्थानोंमें चीरा जाय तो उस काष्ठका करात्मक क्या फल
होगा? सो मुझसे कहो ॥३७॥

न्यासः ३२



विस्तारः ३२ पिंडः १६ पिंड-

विस्तृत्यतिहतिः ५१२ मार्ग ९

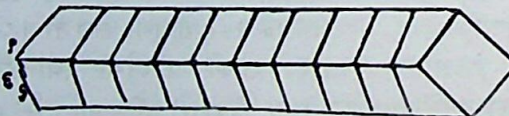
घना ४६०८ षट्स्वरेषु ५७६

विहृतं जातं फलं हस्ताः

॥८॥ इति ऋकचव्यवहारः ॥

फैलाव—यहां मोटाई १६ अंगुल है, चौड़ाई ३२ अंगुल है, इन दोनोंका परस्पर

३२



घात करा तो ५१२ पाच सौ बारह

हुए; इसको चिराईकी स्थान संख्या

९ से गुणा करा तब ४६०८ हुए इसमें

५७६ का भाग दिया तब ८ लब्धि हुए, यही तिरछी चिराईका यहां हस्तात्मक प्रमाण
है, ॥३७॥ इति भा० ली० स्व० प्र. भा. टी. ऋकचव्यवहारः ॥

अथ राशिव्यवहारः

अथ राशिव्यवहारे करणसूत्रवृत्तम्

अन्नकी ढेरीका प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

अनणुषु दशमांशोऽणुष्वर्थैकादशांशः परिधिनवमभागः
शूकधान्येषु वेधः ॥ भवति परिधिषष्ठे वर्गिते वेधनिघ्ने
घनगणितकराः स्युर्मागधास्ताश्च खार्य्यः ॥५८॥

अन्वयः—अनणुषु दशमांशः वेधः भवति अथ अणुषु एकादशांशः वेधः भवति शूक-
धान्येषु परिधिनवमभागः वेधः भवति । परिधिषष्ठे वर्गिते वेधनिघ्ने घनगणित कराः स्युः
ताः एक च मागधाः खार्य्यः भवन्ति ॥५८॥

अर्थः—(अन्नके ढेरमें जो बीचकी ऊंचाई है उसको वेध कहते हैं;) मोटे अन्न (चना
आदि) की ढेरीमें परिधिका दशवां भाग वेध होता है और नन्हे नाजकी ढेरीमें परिधिका-
म्यारहवां भाग वेध होता है और शूकधान्य (सांठी आदि) की ढेरीमें परिधिका नवां
भाग वेध होता है; (परिधिके) छठे भागका वर्ग करे जो अङ्क मिलें उनको वेधसे
गुणा करदेय जो गुणनफल हो वही ढेरीमें घनहस्तोंका प्रमाण होगा; वही घनहस्त मग-
प्रदेशमें खारी कहलाते हैं ॥५८॥

उदाहरणम्—

समभुवि किल राशिर्यः स्थितः स्थूलधान्यः परिधिपरिमितिः
स्याद्धस्तषष्टिर्यदीया ॥ प्रवद गणक खार्य्यः किमिताः
सन्ति तस्मिन्नथ पृथगणुधान्यैः शूकधान्यैश्च शीघ्रम् ॥३८॥

अन्वयः—हे गणक ! किल यः समभुवि स्थूलधान्यः राशिः स्थितः यदीया परि-
धिपरिमितिः हस्तषष्टिः स्यात् तस्मिन् किमिताः खार्य्यः सन्ति । अथ अणुधान्यैः शूक-
धान्यैः च पृथक् किमिताः खार्य्यः स्युः इति शीघ्रम् प्रवद ॥३८॥

अर्थः—हे गणितके जाननेवाले ! जिस समान भूमिमें जो मोटे अन्नकी ढेरी है, उसकी
परिधि साठ हाथ है; तो कहो उसमें कितनी खारी (घनहस्त) होंगी और उसी सम-
भूमिपर जो साठ २ परिधिवाली महीन और शूक अन्नकी ढेरी है, उनमें भी कितनी खारा
होंगी ? ॥३८॥

अथ स्थूलधान्यराशिमानाऽवबोधनाय ।

न्यास०

५० ६०
अनणुधान्यराशिः
वधः ६

परिधिः ६० वधः ६ परिधेः षष्ठांशः १० वर्गितः
१०० वेधनिघ्नः लब्धाः खार्य्यः ६००॥

अथाणुधान्यराशिमानाऽऽनयनाय ।

न्या०

परीधिः ६०
अणुधान्यराशिः
वेधः $\frac{६०}{११}$

परिधिः ६०

वेधः $\frac{६०}{११}$

जातं फलम् ५४५ $\frac{५}{११}$ ॥

अथ शूकधान्यराशिमानानयनाय न्यासः—
प० ६० वे० $\frac{२०}{३}$ जातं फलं खार्य्यः ६६६ $\frac{२}{३}$

परिधिः ६०
शूकधान्यराशिः
वेधः $\frac{२०}{३}$

फैलाव-स्थूल (मोटे) अन्नकी ढेरीका प्रमाण ६० हाथ है अब यह वेधका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार परिधि ६० साठका दशवां भाग लिया तो ६ छः मिले; यही इस मोटे अन्नकी राशिमें वेध है फिर परिधिके छठे भाग १० का वर्ग किया तो १०० हुए; इसको वेधसे गुणा करा तो ६०० हुए; यही इस परिधिका घनहस्त-फल अर्थात् खारियोंकी संख्या है।

प० ६०
मोटे अन्न को ढेरी
वेध ६
खारी प्र. ६००

अब अणुधान्यकी ढेरीकी परिधिका प्रमाण ६० है तहां उपरोक्त नियमानुसार वेध मिला $\frac{६०}{११}$ फिर परिधिके छठे भागका वर्ग किया तब १०० हुए; $\frac{६०}{११}$ से गुणा किया तब $\frac{६०००}{११}$ हुए; हरका भाग दिया तब ५४५ $\frac{५}{११}$ हुए; यही खारियोंका प्रमाण अर्थात् घनहस्तात्मक फल है।

परिधिः ६०
सूक्ष्मअन्नकीराशि.
वेधः $\frac{६०}{११}$
खारी प्र. $५४५ \frac{५}{११}$

अब शूक धान्यकी ढेरीकी भी परिधि ६० हस्त है; यहां ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार परिधि ६० का नवां भाग $\frac{६०}{११}$ वेध होता है; इसमें तीनका अपवर्तन देने-पर $\frac{२०}{३}$ परिधिका प्रमाण रहता है; अब शूक धान्यके ढेरका प्रमाण जाननेके लिये परिधि ६० के छठे भाग १० का वर्ग किया तो १०० हुए; इसको वेध $\frac{२०}{३}$ से

परिधि ६०
खारी प्र. ६६६ $\frac{२}{३}$
साठौं आदि शूक
धान्यका ढेरी.
वेधः $\frac{६०}{११}$

गुणा करा तव $\frac{२०००}{३}$ हुए हरका भाग दिया तव ६६६ $\frac{२}{३}$ हुए— यही घनहस्त फल-
अर्थात् खारियोंका प्रमाण है;

अथ भित्त्यन्तर्बाह्यकोणसंलग्नराशिप्रमाणानयने करणसूत्रं वृत्तम्-

अब मकानके भीतर दो दीवारोंके जोड़के कोनेमें डाली हुई, एक दीवारसे लगाकर डाली हुई, दीवारके बाहरके कोनेसे लगाकर डाली हुई, स्थूलधान्य; अणुधान्य और शूक धान्यकी ढेरीका प्रमाण जाननेकी रीति एक श्लोकमें—

द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नात्तु परिधिः फलम् ॥

भित्त्यन्तर्बाह्यकोणस्थराशोः स्वगुणभाजितम् ॥५९॥

अन्वयः—भित्त्यन्तर्बाह्यकोणस्थराशोः परिधिः द्विवेदसत्रिभागैकनिघ्नः कार्यः स एव परिधिः कल्प्यः । परिधिः पूर्ववत् फलं साध्यं तत् स्वगुणभाजितम् फलम् भवति ॥५९॥

अर्थः—जो ढेर दीवारसे लगा हो, या दीवारके भीतर कोनेमें लगा हो, या दीवारके बाहर कोनेमें लगा हो उसकी परिधिको यदि स्थूलधान्यकी ढेरी हो तो दोसे गुणा करै; सूक्ष्म ढेरी हो तो चारसे गुणा करै; और शूकधान्यकी ढेरी हो तो $१\frac{२}{३}$ तीसरा भाग-युक्त एकसे गुणा करै; जो गुणनफल हो उसीको क्रमसे परिधि मानै; फिर परिधिसे पहली रीतिके अनुसार फल लावे जो फल आवे उसमें जिस जिस अङ्कसे परिधिको गुणा करा था उनही उन अंकोंका भाग देय जो लब्धि हो उसको फल जानै ॥५९॥

उदाहरणम्—

परिधिभित्तिलग्नस्य राशोस्त्रिशत्करः किल ॥

अंतःकोणस्थितस्यापि तिथितुल्यकरः सखे ॥३९॥

बहिःकोणस्थितस्यापि पंचघ्ननवसंमितः ॥

तेषामाचक्ष्व मे क्षिप्रं घनहस्तान् पृथक्पृथक् ॥४०॥

अन्वयः—हे सखे ! किल भित्तिलग्नस्य राशोः त्रिशत्करः परिधिः अंतःकोणस्थितस्य अपि $\frac{२}{३}$ राशोः तिथितुल्यकरः परिधिः बहिःकोणस्थितस्य अपि राशोः पंचघ्ननवसंमितः परिधिः अस्ति तेषां घनहस्तान् मे पृथक् पृथक् क्षिप्रम् आचक्ष्व ॥३९॥ ४०॥

अर्थः—हे मित्र ! जो ढेर नाजका दीवारसे लगा हुआ पडा है उसका परिधिका प्रमाण ३० तीस हाथ है; जो अन्नका ढेर दीवारके भीतर कोनेमें लगा हुआ पडा है उसकी परिधिका प्रमाण १५ हाथ है; और जो अन्नका ढेर दीवारके बाहर कोनेसे लगा हुआ पडा है उसकी परिधिका प्रमाण ४५ पैतालीस हाथ है; तो उन अन्नके ढेरोंको-घनहस्तफल मुझसे अलग अलग शीघ्र कहो ॥३९॥४०॥

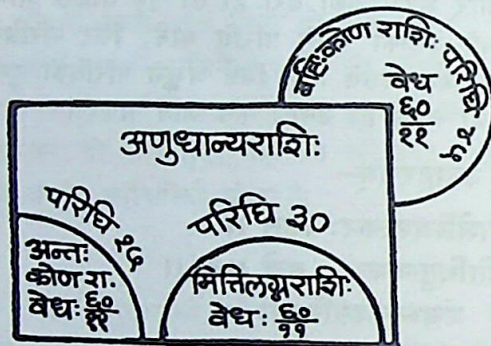
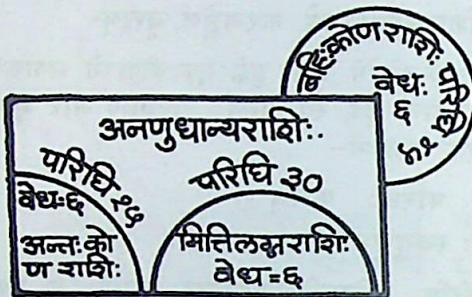
अत्रापि स्थूलादिधान्यानां राशिमानावबोधनाय स्पष्टं क्षेत्रत्रयम्—

यहाँ भी स्थूल सूक्ष्म और शूकधान्य इन तीनोंके ढेरोंका अलग २ प्रमाण जाननेके लिये तीन क्षेत्र दिखाये हैं—

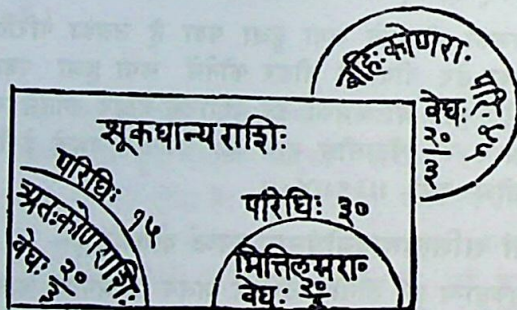
तत्रादावणुधान्यराशिमानावबोधकं क्षेत्रमाह-

न्यासः-

अत्राद्यस्य परिधिः ३० द्विनिघ्नः ६०
 अन्यश्चतुर्घ्नः ६० अपरः ४५ सत्रि-
 भागक $\frac{५}{३}$ निघ्नः ६० एषां वेधः
 ६ एभ्यः फलं तुल्यमेतावन्त्यः खार्थ्यः
 ६०० एतत्स्वस्वगुणेन भक्तं जातं
 पृथक् पृथक् फलम् ३००।१५०।४५०



अथाऽणुधान्यराशिमानानयनाय
 क्षेत्रम् पूर्ववत्क्षेत्रत्रयाणां
 स्वगुणगणितः परिधिः ६० वेधः
 $\frac{६०}{११}$ फलानि २७२ $\frac{११}{११}$
 १३६ $\frac{११}{११}$ ४०९ $\frac{११}{११}$ ।

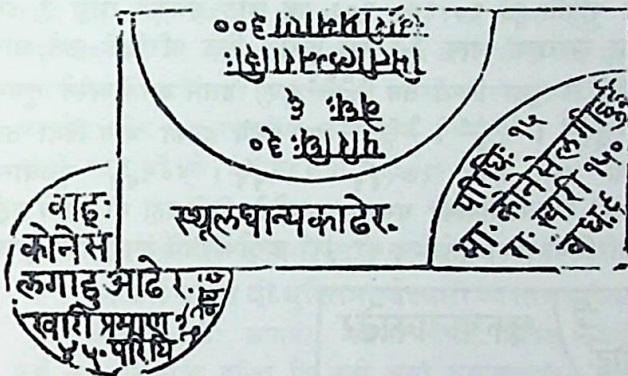


अथ शूकधान्यराशिमानान-
 यनाय-
 अत्रापि पूर्ववत्क्षेत्रत्रयाणां
 स्वगुणगणितः परिधिः ६०
 वेधः $\frac{३०}{३}$ फलानि ३३२ $\frac{३}{३}$ ।
 १६६ $\frac{३}{३}$ । ६००

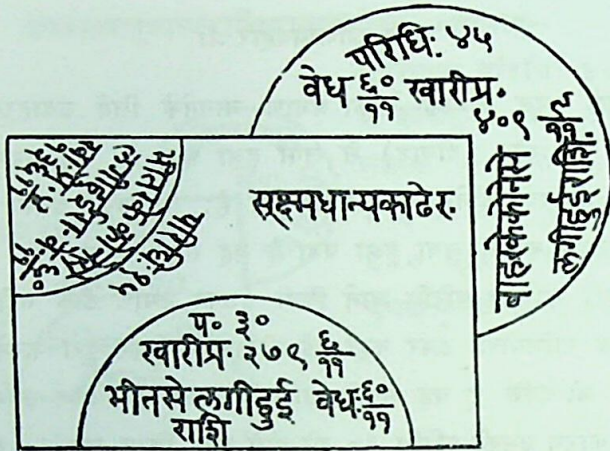
इति राशिव्यवहारः ॥

फैलाव—पहले स्थूल धान्यके ढेरका प्रमाण जाननेके लिये उदाहरण लिखते हैं; जो स्थूल अन्नका ढेर भीत (दीवार) से लगा हुआ पडा है; वह संपूर्ण ढेरका आधा है और जो ढेर भीतरके कोनेसे लगा पडा हुआ है; वह संपूर्ण ढेरका चौथा भाग है और जो ढेर बाहरके कोनेसे लगा हुआ पडा है वह संपूर्ण ढेरका पौन (चार भागमेंसे तीन भाग) है पूरी राशिकी परिधि जाने बिना वेधका प्रमाण ठीक नहीं मालूम ताहो है इस कारण इन राशियोंको ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार पूरा करनेके लिये पहले भीतसे लगी हुई जो राशि है वह संपूर्ण राशिकी आधी है; और उसकी परिधि भी आधी ही है इस कारण उसकी परिधि ३० को दोसे गुणा किया तब ६० हुए; यह पूरी परिधि हो गई इसी प्रकार भीतरके कोनेसे लगी हुई ढेरीकी परिधि १५ संपूर्ण परिधिकी

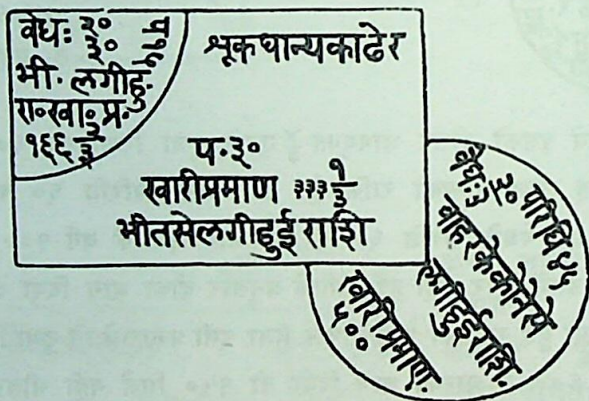
चौथा भाग है इस कारण उसको पूरा करनेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार चार ४ से गुणा किया तब ६० हुए; यह पूरी परिधि हुई; इसी प्रकार बाहर के कोनेसे लगी हुई जो राशिकी परिधि ४५ है; यह पौन है; उसको



पूरा करनेके लिये इसको तीसरे भागयुक्त ५ एकसे गुणा किया तब ६० हुये, यही पूरी परिधि हुई। यह स्थूल धान्यकी राशि है; इस कारण परिधि ६० का दशवाँ भाग ६ यहाँ वेध हुआ; इस वेधसे परिधि ६० के छोटे भाग १० के वर्ग १०० को गुणा किया तब ६०० हुए; इसमें ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार दोका भाग दिया तो ३०० मिले; यही दीवारसे लगी हुई राशिका घनहस्तफल हुआ इसी प्रकार वेधसे गुणा किये हुये परिधिके छोटे भागके वर्ग ६०० में चारका भाग दिया तो १५० मिले यही भीतरके कोनेसे लगी हुई जो राशि पडी है; उसका घनहस्तात्मक फल हुआ, फिर इसी प्रकार वेधसे गुणा करे हुए परिधिके छोटे भागके वर्ग ६०० में ५ तीसरे भागयुक्त एकका भाग दिया तब ४५० मिले; यही बाहरकोनेसे लगी हुई जो राशि पडी हुई है; उसका घन हस्तात्मक



फल हुआ. अब जहां छोटे अन्नकी राशि है तहां वेध जाननेके लिये पहली कही हुई रीतिके अनुसार इन परिधियों ३०।१५। ४५ को पूरा करनेके लिये अपने २ गुणक २।४।५ से अलग २ गुणा करा तब पूरी परिधि हुई ६०।६०। ६०। यह छोटे अन्नकी राशि है इस कारण यही परिधि ६० का ग्यारहवां भाग $\frac{६०}{११}$ वध हुआ। फिर परिधिके छठे भाग १० के वर्ग १०० को वेध $\frac{६०}{११}$ से गुणा किया तब $\frac{६०००}{११}$ हुए; इसमें अपने अपने गुणक २।४।५ का भाग दिया तब $\frac{६०००}{२२}$ । $\frac{६०००}{४४}$ । $\frac{१८०००}{४४}$ हुए इनमें हरका भाग दिया तब तीनों राशियोंका घनहस्तात्मक फल हुआ, २७२ $\frac{१५}{११}$ । १३६ $\frac{१५}{११}$ । ४०९ $\frac{१५}{११}$ शूकधान्य (छिलकेवाला सांठी आदि अन्न) की राशियोंका प्रमाण जाननेके लिये यहाँ भी पहले कही हुई रीतिके अनुसार तीनों परिधियों ३०। १५।४५ को पूरा करनेके लिये अपने अपने गुणक



२।४।५ से अलग २ गुणा किया तब ६०।६०। ६० पूरी परिधि हुई; यहां शूकधान्यकी राशि है इस कारण परिधिका नवां भाग $\frac{६०}{११}$ तीनसे परिवर्तन देनेसे $\frac{३०}{३}$ वेध होता है; फिर परिधि ६० के छठे भाग १० के वर्ग १०० को वेध $\frac{३०}{३}$ से गुणा करा तो $\frac{३०००}{३}$ हुए— इसमें

अपने अपने गुणक २।४।५ भाग दिया तब $\frac{२०००}{६}$ । $\frac{२०००}{९२}$ । $\frac{६०००}{९२}$ हुए इनमें हरका भाग दिया तब $३३३\frac{१}{३}$ । $१६६\frac{२}{३}$ । ५०० हुए; यह क्रमसे तीनों $३०।१५।४५$ परिधिका खारीप्रमाण अर्थात् घनहस्त फल हुआ।

इति राशिव्यवहारः ॥

अथ छायाव्यवहारः

अथ छायाव्यवहारे करणसूत्रं वृत्तम्—

दीपकके बालनेसे जो छाया पडती है; उसके मापनेकी रीति एक श्लोकमें कहते हैं—

छाययोः कर्णयोरंतरं ये तयोर्वर्गविश्लेषभक्ता रसाद्रीषवः ॥

सैकलब्धे पदघ्नं तु कर्णान्तरं भांतरेणोनयुक्तं दले स्तः प्रभे ६०॥

अन्वयः—छाययोः कर्णयोः च य अन्तरे तयोः वर्गविश्लेषभक्ताः रसाद्रीषवः कार्य्याः ।

सैकलब्धेः पदघ्नं कर्णान्तरम् भांतरेण ऊनयुक्तं कार्य्यं तयोः दले प्रभे स्तः ॥६०॥

अर्थः—दोनों छायाओंके अन्तरका वर्ग करै और दोनों कर्णोंके अंतरका भी वर्ग करै फिर इन दोनों वर्गोंका भी अंतर करै; जो शेष रहै; उसका ५७६ पांचसौ छियत्तरमें भाग देय तब जो लब्धि मिलै उसमें एक और जोड लेय उसका वर्गमूल लेय उससे कर्णोंके अंतरको गुणा करै; जो गुणनफल हो उसको दो स्थानोंमें लिखै एक स्थानमें छायाओंके अंतरको घटादेय और एक स्थानोंमें जोड देय, फिर दोनों स्थानोंके अङ्कोंको आधा करलेय वही दोनों छायाओं के प्रमाण होंगे ॥६०॥

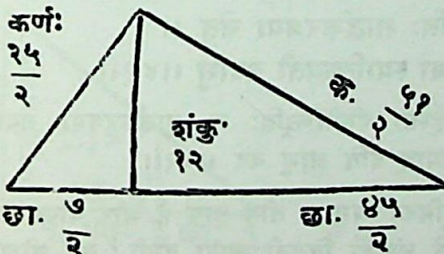
उदाहरणम्—

नंदचंद्रमितं छायायोरंतरं कर्णयोश्चान्तरं विश्वतुल्यं ययोः ॥

ते प्रभे ववित यो युक्तिमान्वेत्यसौ व्यक्तमव्यक्तयुक्तं हि मन्येऽखिलम् ॥४१॥

अन्वयः—ययोः छायायोः अंतरं नंदचंद्रैः मितम् । कर्णयोः अंतरं च विश्वतुल्यम् । ते प्रभे यः युक्तिमान् वक्ति हि मन्ये असौ अव्यक्तयुक्तम् अखिलं व्यक्तं वेत्ति ॥४१॥

अर्थः—जिन छायाओंका अंतर १९ उन्नीम है और कर्णोंका अंतर १३ है; उन छायाओंके प्रमाणको जो बुद्धिमान् कहता है जानता हूं, वह निश्चय करके बीजगणितसहित संपूर्ण पाटीगणितको जानता है ॥४१॥



न्यासः—छायान्तरं १९ कर्णान्तरम्

१३ अनयोर्वर्गान्तरेण १९२ भक्ता

रसाद्रीषवः ५७६ लब्धं ३ सैकस्या

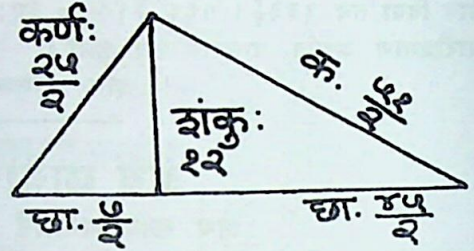
४ स्य मूलम् २ अनेन कर्णान्तरं

गुणितम् २६ द्विःस्थं २६ छायान्तरेण

१९ ऊनयुते ७।४५ तदद्धे लब्धे छाये

$\frac{७}{२}$ $\frac{४५}{२}$ तत्कृत्योर्योगपदमित्यादिना जातौ कर्णौ $\frac{२५}{२}$ $\frac{१३}{२}$

फैलाव-छायाओं और कर्णोंका अंतर जानकर छायाओंका और कर्णोंका प्रमाण जानना है; तहां पहले छायाओंका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार छायाओंके अंतर १९ का वर्ग किया तब ३६१ हुए और कर्णोंके अंतर १३ का वर्ग किया तब १६९ हुए इन दोनों ३६१। १६९ का अंतर किया तो १९२ हुए; इसका पांचसौ छियत्तर ५७६ में भाग दिया तब ३ लब्धि हुए; इसमें १ एक जोडा तब ४ चार हुए; इसका मूल लिया तब २ मिले; इससे कर्णान्तर १३ को गुणा करा तब २६ हुए; इसको दो स्थानोंमें २६।२६ लिखा एक स्थान छायांतर १९ को घटाया तो ७ सात शेष रहे; फिर दूसरे स्थानमें छायांतर १९ को जोडा तब ४५ हुए; इन दोनोंको आधा करा तब $\frac{४५}{२}$ हुए; यही दोनों छायाओंका प्रमाण है, फिर छाया और शंकुसे "तत्कृत्योर्योगपदम्" इस पहले कही हुई रीतिके अनुसार कर्णोंका प्रमाण $\frac{९३}{२}$ $\frac{९१}{२}$ मिला ॥



छायांतरे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्-

छाया जाननेकी दूसरी रीति आधाश्लोक-

शंकुः प्रदीपतलशंकुतलान्तरध्न-

शछाया भवेद्विनरदीपशिखीच्च्यभक्तः ॥११॥

अन्वयः-प्रदीपतलशंकुतलान्तरध्नः शंकुः विनरदीपशिखीच्च्यभक्तः कार्य्यः तदा छाया भवेत् ॥११॥

अर्थः-दीपकके तलेके और शंकुके तलेके मध्यकी भूमिके प्रमाणसे शंकुको गुणा करै, जो गुणनफल हो, उसमें शंकु और दीपककी शिखाकी उँचाईके अंतरका भाग देय जो लब्धि मिलै वह शंकुकी छायाका प्रमाण होगा ॥११॥

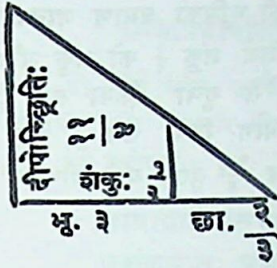
उदाहरणम्-

शंकुप्रदीपांतरभूस्त्रहस्ता दीपोच्छ्रितः सार्द्धकरत्रया चेत् ॥

शंकोस्तदाकर्णगुलसम्मितस्य तस्य प्रभा स्यात्कियती वदाशु ॥४२॥

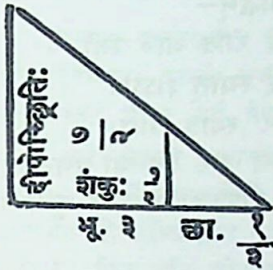
अन्वयः-चेत् शंकुप्रदीपान्तरभूमिः त्रिहस्ता दीपोच्छ्रितः च सार्द्धकरत्रया तदा अर्कागुलसम्मितस्य तस्य शंकोः कियती प्रभा स्यात् इति आशु वद ॥४२॥

अर्थः-यदि शंकुके और दीपके मध्यकी भूमिका प्रमाण तीन हाथ है और दीपककी उँचाई साढेतीन $\frac{५}{२}$ हाथ है तो बारह अंगुलके शंकुकी कितनी छाया होगी? यह शीघ्र



न्यासः—शंकुः $\frac{१}{३}$ प्रदीपशंकुतलांतरम् ३ अन-
योर्वतः $\frac{३}{३}$ विनरदीपशिखौच्च्येन ३
भवतो लब्धानि छायांगुलानि १२ ॥

फैलाव—यहां छायाका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार शंकु $\frac{१}{३}$ को शंकुतल और दीपतलके मध्यकी भूमि ३ से गुणा किया तब $\frac{३}{३}$ हुए; इसमें शंकु $\frac{१}{३}$ और दीपककी उँचाई ७।२ के अंतर ३ का भाग दिया तब $\frac{३}{३}$ मिले; यही छायाका प्रमाण है.



अथ दीपोच्छ्रित्यानयनाय करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्
दीपककी उँचाईका प्रमाण जाननेकी रीति आधा श्लोकमें लिखते हैं—

छायाहते तु नरदीपतलांतरघ्ने शङ्कौ
भवेन्नरयुते खलु दीपकौच्च्यम् ॥६१॥

अन्वयः—खलु शंकी नरदीपतलांतरघ्ने छायाहते नरयुते च दीपकौच्च्यं भवेत् ॥६१॥

अर्थः—दीपककी उँचाई जाननेके लिये शंकुको शंकु और दीपकके मध्यकी भूमिके प्रमाणसे गुणा करै, फिर छायाके प्रमाणका भाग देय जो लब्धि मिले उसमें शंकुके प्रमाणको जोडदेय तब दीपककी उँचाई मिलती है ॥६१॥

उदाहरणम्—

प्रदीपशंकवन्तरभूस्त्रिहस्ता छायांगुलैः षोडशभिः समाचेत् ॥

दीपोच्छ्रितिस्स्यात्कियती वदाऽऽशु प्रदीपशंकवन्तरमुच्यतां मे ॥४२॥

अन्वयः—चेत् प्रदीपशंकवन्तरभूमिः त्रिहस्ता षोडशभिः अंगुलैः समा छाया तदा दीपोच्छ्रितिः कियती स्यात् इति मे आशु वद प्रदीपशंकवन्तरं च उच्यताम् ॥४२॥

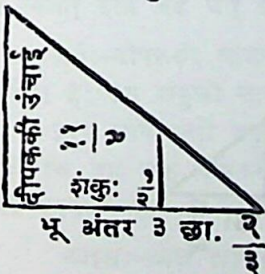
अर्थः—यदि दीपक और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण ३ हाथ है, और १६ सोलह अंगुलके प्रमाणकी छाया है, तो दीपकी उँचाई कितनी होगी यह मुझसे शीघ्र कहो और दीपक और शंकुका अंतर भी कहो ॥४२॥

न्यासः—

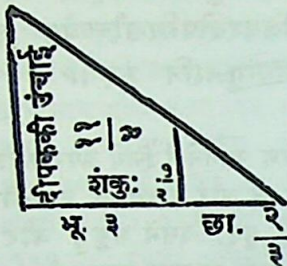
शंकुः १२ छायांगुलानि १६।

शंकुप्रदीपान्तरहस्ताः ३।

लब्धं दीपकौच्च्यं हस्ताः $\frac{११}{४}$ ।



फैलाव-छायाका प्रमाण तथा दीपक और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण जानकर



दीपककी उँचाई जाननेके लिये शंकु $\frac{3}{4}$ को शंकु और दीपकके मध्यकी भूमि ३ से गुणा किया तब $\frac{3}{4}$ हुए; इसमें छाया $\frac{2}{3}$ का भाग दिया तब $\frac{11}{4}$ हुए; इसमें शंकु $\frac{3}{4}$ को जोड़ा तब $\frac{11}{4}$ हुए; यही दीपककी उँचाई है.

प्रदीपशंकवन्तरभूमानानयनाय करणसूत्रं वृत्ताद्धम्-

दीपक और शंकुके बीचकी भूमिका प्रमाण जाननेके लिये रीति आ० श्लो०-

विशंकुदीपोच्छ्रयसंगुणा भा शंकुद्धता दीपनरान्तरं स्यात् ॥११॥

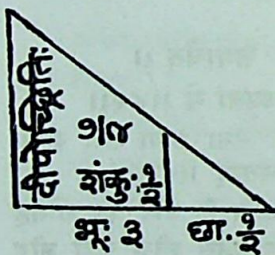
अन्वयः-मा विशंकुदीपोच्छ्रयसंगुणा शंकुद्धता दीपनरान्तरं स्यात् ॥११॥

अर्थः-छायाको शंकु और दीपककी उँचाईके अंतरसे गुणा करै तब जो गुणनफल हो उसमें शंकुको घटादेय तब जो शेष बचै वह शंकु और दीपककी मध्यकी भूमिका प्रमाण होता है ॥११॥

उदाहरणं पूर्वोक्तमेव-

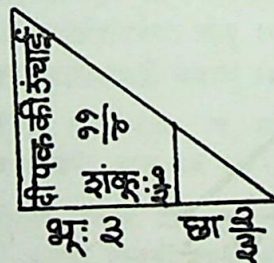
जो कि पहले उदाहरणमें छायाका प्रमाण सोलह १६ अंगुल कहा है, और दीपककी उँचाई $\frac{11}{4}$ है; शंकु १६ सोलह अंगुल है तहां दीपक और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण कहो.

दीपोच्छ्रयः $\frac{11}{4}$ शंकवंगुलानि १२ छाया
१६ लब्धाः शंकुप्रदीपान्तरहस्ताः ॥३॥



फैलाव-अब दीपककी उँचाई तथा शंकु

प्रमाण और छाया जानकर दीपक और शंकुके बीचकी भूमिका प्रमाण जाननेके लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार दीपककी उँचाई $\frac{11}{4}$ और शंकु $\frac{3}{4}$ अंतर छाया $\frac{2}{3}$ को गुणा करा तब $\frac{3}{4}$ हुआ; इसमें शंकु $\frac{3}{4}$ का भाग लिया तब ३ मिले; यही दीपकके और शंकुके मध्यकी भूमिका प्रमाण है ॥



छायाप्रदीपांतरदीपौच्चयानयनाय करणसूत्रं साद्धं वृत्तम्—

दो शंकु और उनकी छाया और पहले शंकुतलसे दूसरे शंकुतलकी छायाके अंत-
पर्यंतकी भूमि जानकर दीपककी ऊंचाई और दीपतल शंकुके मध्यकी भूमिके जाननेकी
रीति उह श्लोकमें—

छायाग्रयोरन्तरसंगणा भा छायाप्रमाणांतरहृद्भूवेद्भूः ॥६२॥

भूशंकुघातः प्रभया विभक्तः प्रजायते दीपशिखौच्च्यभेवम् ॥

त्रैराशिकेनैव यदेतदुक्तं व्याप्तं स्वभेदेहरिणेव विश्वम् ॥६३॥

अन्वयः—छायाग्रयोः अंतरसंगुणा भा छायाप्रमाणांतरहृत् भूः भवेत् । भू शंकुघातः
प्रभया विभक्तः कार्य्यः एवं दीपशिखौच्च्यं जायते हरिणा स्वभेदैः व्याप्तम् विश्वम् इव
यत् उक्तम् एतत् सर्वं त्रैराशिकेन एव व्याप्तम् ॥६२॥६३॥

अर्थः—पहली छायाके अग्रसे दूसरे छायाके अग्रपर्यंत जो मध्यकी भूमि है उससे
अलग २ दोनों छायाओंको गुणा करै जो गुणन फल हो उसमें दोनों छायाओंके अंतरका
भाग देय जो लब्धि होय वह उसी उस छायाके अग्रसे दीपकके तलेपर्यंतकी भूमिका प्रमाण
होता है; फिर भूमि और शंकुका घात करै उसमें छायाका भाग देय. इस प्रकार दीपककी
शिखाकी उंचाई मालूम हो जाती है; जिस प्रकारज अपने अनेक भेदोंसे ईश्वर करके यह
संसार व्याप्त है तिसी प्रकार यहाँ पर्यंत लीलावतीमें जो कुछ गणित कहा वह सब
त्रैराशिकसे व्याप्त है ॥६२॥६३॥

उदाहरणम्—

शंकोर्भार्कमितांगुलस्य सुमते दृष्टा किलाष्टांगुला

छायाग्राभिमुखे करद्वयमिते न्यस्तस्य देशे पुनः ॥

तस्यैवार्कमितांगुला यदि तदा छायाप्रदीपांतरं

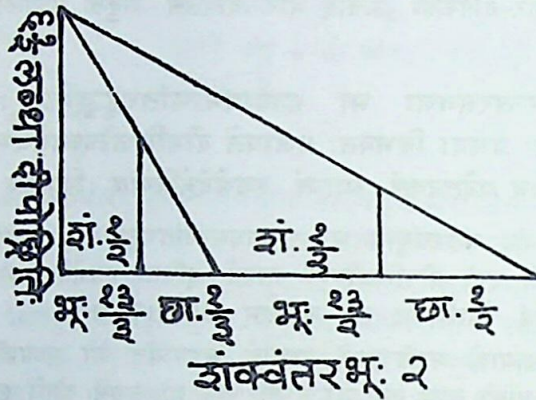
दीपौच्च्यञ्च कियद्द्वद्व व्यवहर्ति छायाभिघां वेत्ति चेत् ॥४३॥

अन्वयः—हे सुमते ! किल यदि अर्कमितांगुलस्य शंकोः भा अष्टांगुला पुनः छाया
ग्राभिमुखे करद्वयमिते देशे न्यस्तस्य तस्य एव छाया अर्कमितांगुला तदा प्रदीपान्तरं दीपौच्च्यं
च कियत् इति वद चेत् छायाभिघां व्यवहर्ति वेत्ति ॥४३॥

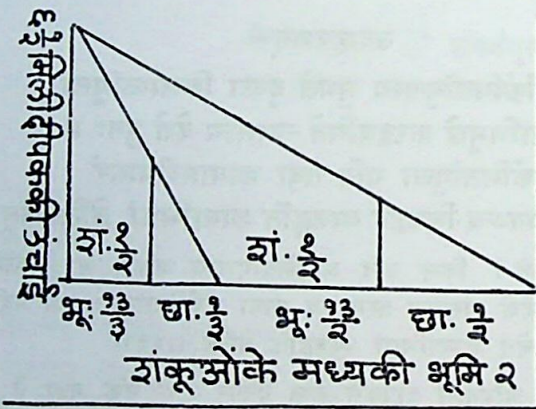
अर्थः—दीपककी चांदनीमें दीपकसे कुछ दूरपर एक शंकु गडा है; वह १२ बारह
गिरैका है; उस शंकुकी छायाका प्रमाण आठ ८ अंगुल है; उसी छायाकी सूक्षपर पहिले शंकुसे
दो २ हाथ आगै उसी शंकुको गाडा तो उस शंकुकी छाया १२ बारह अंगुल मिली तो
कहो कि वह शंकु दीपकसे कितनी कितनी दूरपर थे और दीपक कितना ऊंचा था ?
यदि छायाव्यवहारको जानते हो तो शीघ्र बताओ ॥४३॥

न्यासः—अत्र छायाग्रयोरन्तरसंगुलात्मकं ५२ छाये च ८।१२। अनयोराद्या
८ इयमनेन ५२ गणिता ४१६ छायाप्रमाणांतरेण ४ भक्ता लब्धं भूमानम् १०४

इदं प्रथमच्छायाग्रदीपतलयोरन्तरमित्यर्थः । एवं द्वितीयाग्रान्तरभूमानम् १५६
भूशंकुघातः प्रभया विभक्त इति जातमुभयतोऽपि दीपोच्च्यं सममेव हस्ताः ६ $\frac{१}{३}$ ॥



फेलाव-अब यहां दीपकसे शंकुओंका अंतर और दीपककी उँचाई जानने के लिये ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार क्रिया करनेके अर्थ पहली छायाके अग्र भागसे दूसरी छायाके अग्रभागका अंतर लिया तो ५२ बावन अंगुल मिले; इससे दोनों छायाओं ८१२ को गुणा किया तो ४१६।६२४ हुए; इनमें छायाओं ८१२ के अंतर ४ का भाग



दिया तब १०४।१५६ मिले; यह अपनी अपनी छायाके अग्र भागसे दीपकके तलेतककी भूमिका प्रमाण हुआ परंतु यह अंगुलात्मक है इसमें २४ का भाग दिया तब हस्तात्मक प्रमाण मिला $\frac{१३}{३}$ । $\frac{१३}{३}$ ॥ फिर अपनी अपनी छायाके अग्रभागपर्यंतकी भूमि $\frac{१३}{३}$ $\frac{१३}{३}$ से अपने अपने शंकुको गुणा करा तब $\frac{१३}{६}$ । $\frac{१३}{६}$ मिले; इनमें अपनी अपनी छाया $\frac{१}{३}$ । $\frac{१}{३}$ का भाग दिया तब $\frac{१३}{२}$ । $\frac{१३}{२}$ मिले; यही दीपककी उँचाई है; दोनों भूमियोंसे तुल्यही मिली ॥

एवमित्यत्र छायाव्यवहारे त्रैराशिककल्पनयानयनं वर्तते ।

तथा—प्रथमच्छाया ८ तो द्वितीयच्छाया १२ यावताधिका तावता छाया वयवेन यदि छायाग्रान्तरतुल्या भूलभ्यते तदा छायाया किं किमिति एवं-पृथक्पृथक् छायाप्रदीपांतरप्रमाणं लभ्यते । ततो द्वितीयं त्रैराशिकम् । यदि छायातुल्ये भुजे शंकुः कोटिस्तदा भूतुल्ये भुजे किमिति लब्धं दीपकोच्च-भुभयतोऽपि तुल्यमेव एवं पंचराशिकादिकमखिलं त्रैराशिककल्पनयैव सिद्धम् ॥ यथा भगवता श्रीनारायणेन जननमरणद्वलेशाऽपहारिणा निखिलजगज्जन-नैकबीजेन सकलभुवनभावनेन गिरिसरित्सुरनरासुरादिभिः स्वभेदैरिदं जगद्व्याप्तं तथेदमखिलं गणितजातं त्रैराशिकेन ध्याप्तम् ॥

अर्थः—इसी प्रकार इस छाया व्यवहारमें दीपककी उँचाई आदि त्रैराशिक कल्पना करनेसे भी मिलती है सोई दिखाते हैं प्रथम छाया ८ से दूसरी छाया १२ जितनी अधिक है उतने छायाके अवयव ४ से यदि छायाओंके अग्रभागों के अंतर ५२ की तुल्य भूमि मिलती है तो पहली छाया ८ से क्या मिलेगी ? यहां छायावयवको प्रमाण माना और उसको आदिमें लिखा और छाया ८ को इच्छा माना और अन्य जाति भूमि ५२ को फल मानके फल इच्छा का घातकर प्रमाण का भाग दिया तब १०४ लब्धि हुए; यही पहली छायाके अग्रभागसे दीपक पर्यन्तकी भूमिका प्रमाण है; इसी प्रकार दूसरी छाया १२ को इच्छा मानकर त्रैराशिक किया तब दूसरी छायाके अग्र-भागसे दीपकके नीचे पर्यन्तकी भूमिका अंगुलात्मक प्रमाण १५६ मिला तदनन्तर दूसरा त्रैराशिक किया, यदि छाया तुल्यभुजासे शंकुप्रमाण कोटि मिलता है तो भूमितुल्य भुजामें क्या मिलेगा इस प्रकार त्रैराशिक करनेसे दीपककी उँचाई मिलती है यह उँचाई दोनों भूमियोंसे तुल्यही मिलती है । इसी प्रकार पंचराशिकादि भी त्रैराशिककी कल्पनासेही सिद्ध होता है; जिस प्रकार जन्ममरणरूप संसारके दुःख दूर करनेवाले संपूर्ण संसारकी उत्पत्तिके आदि कारण श्रीनारायण विष्णुभगवान् करके संपूर्ण संसारके पर्वत नदी देवता मनुष्य और दैत्यादि अपने ही भेदोंसे यह संसार व्याप्त है तिसी प्रकार संपूर्ण गणितमात्र त्रैराशिकसे व्याप्त है ॥

प्र.	फ.	इ
४	५२	८
	५२	गणा
	८	
भा. ४) ४१६ (१०४		
लब्धि		

यद्येवं तर्हि बहुभिः किमित्याशंक्याऽऽह—

यदि त्रैराशिकसेही संपूर्ण गणितमात्र सिद्ध हो जाता है तो फिर पूर्वोक्त बहुतसी रीतियों किस कारण वृथा बनाई हैं ? इस प्रकार शंका करके उत्तर देते हैं—

यत्किञ्चिद्गुणभागहारविधिना बीजेऽत्र वा गण्यते तत्त्रैराशिकमेव निर्मल-धियामेवावगम्यं विदाम् ॥

एतद्यद्बहुधास्मदादिजडधीधीवृद्धिबुद्ध्या बुधैस्तद्भू-

दान्मुगमान्विधाय रचितं प्राज्ञैः प्रकीर्णादिकम् ॥६४॥

अन्वयः—अत्र बीजे वा गुणभागहारविधिना यत्किञ्चित् गण्यते तत् त्रैराशिकम् एव

निर्मलधियां विदाम् एव अवगम्यम् । यत् एतत् बहुधा प्रकीर्णादिकं दृश्यते तत् प्राज्ञैः
बुधैः अस्मदादिजडधीवृद्धिबुद्ध्या सुगमान् तद्भेदान् विधाय रचितम् ॥६४॥

अर्थः—इस पाटीगणितमें या बीजगणितमें गुणा और भागकी रीतिसे जो कुछ गणित
कहा है; वह सब त्रैराशिकही है; परंतु वह निर्मल बुद्धिवाले विद्वानोंकेही जानने योग्य है
और जो कुछ यह अनेक प्रकारकी गणितकी रीतियें देखनेमें आती हैं, सो तीक्ष्णबुद्धिवाले
पंडितोंने अस्मदादि मूढबुद्धियोंकी बुद्धिकी वृद्धि होनेके लिये उस त्रैराशिककेही भेदोंको
सरल रीतिसे रचना किया है ॥६४॥

अथ कुट्टके करणसूत्रं वृत्तपञ्चकम्—

अब कुट्टककी रीति लिखते हैं; पांचश्लोक (कुट्टक उसको कहते हैं, जहां इस
प्रकारका प्रश्न हो, कि, किसी अंकको किसी अङ्कसे गुणा करा फिर उस गुणनफलमें
कुछ अंक जोडा घटाया; तब जो अंक सिद्ध हो उसमें किसी अंकका भाग देने से शेष नहीं
रहता है) ॥

भाज्यो हारः क्षेपकश्चापवत्यः केनाप्यादौ संभवे कुट्टकार्थम् ॥
येन च्छिन्नौ भाज्यहारौ न तेन क्षेपश्चैतद्दुष्टमुद्दिष्टमेव ॥६५॥
परस्परं भाजितयोर्योर्यः शेषस्तयोः स्यादपवर्तनं सः ॥
तेनापवर्तनं विभाजितौ यौ तौ भाज्यहारौ दृढसंज्ञकौ स्तः ॥६६॥
मिथो भजेत्तौ दृढभाज्यहारौ यावद्विभाज्ये भवतीह रूपम् ॥
फलान्यधोऽधस्तदधो निवेश्यः क्षेपस्तः शून्यमुपांतिमेन ॥६७॥
स्वोद्धं हतेन्त्येन युते तदन्त्यं त्यजेन्मुहुः स्यादिति राशियुग्मम् ॥
उद्धं विभाज्येन दृढेन तष्टः फलं गुणः स्यादधरो हरेण ॥६८॥
एवं तदेवात्र यदा समास्ताः स्युर्लब्धयश्चेद्विषमास्तदानीम् ॥
यदागतौ लब्धिगुणौ विशोध्यौ स्वतक्षणाच्छेषमितौ तु तौ स्तः ॥६९॥

अन्वयः—आदौ सम्भवे कुट्टकार्थं केन अपि अंकेन भाज्यः हारः क्षेपः च अपवत्यः
येन भाज्यहारौ छिन्नौ तेन चेत् क्षेपकः न छिन्धात् तदा एतत् उद्दिष्टं दुष्टम् एव । पर-
स्परम् भाजितयोः ययोः यः शेषः सः तयोः अपवर्तनं स्यात् । तेन अपवर्तनं विभाजितौ
यौ भाज्यहारौ तौ दृढसंज्ञकौ स्तः । यावत् विभाज्ये इह रूपं भवति तावत् दृढभाज्यहारौ
मिथः भजेत् फलानि अधः अधः निवेश्यानि तदधः क्षेपः निवेश्यः । ततः शून्यं निवेश्यम्
उपांतिमेन स्वोद्धं हते अन्त्येन युते तदन्त्यं त्यजेत् एवम् मुहुः कार्यम् इति राशियुग्मं स्यात् ।
दृढेन भाज्येन तष्टः उद्धं फलं स्यात् । हरेण तष्टः अधरः गुणः स्यात् एवं तदा एव
यदा ताः लब्धयः समाः स्युः । चेत् विषमाः तदानीं यदागतौ लब्धिगुणौ स्वतक्षणात् विशोध्यौ
शेषमितौ तौ स्तः ॥६५॥६६॥६७॥६८॥६९॥

अर्थः—यदि पहले संभव हो तो कुट्टक करने के लिये किसी अंकका भाज्यहार और
क्षेपमें अपवर्तन देय; जिस अपवर्तनके अंकसे भाज्य और भाजक निःशेष हो जाय; परंतु

क्षप निःशेष न होय तो उस प्रश्नको ही दुष्ट कहदेय; (पहले भाज्यहारका अपवर्तनांक जाननेकी रीति लिखते हैं;) जिन दो अंकोंमें अपवर्तन देना हो उनमें परस्पर एक एकमें भाग देय; जो शेष रहै; वही उन दोनों अङ्कोंका अपवर्तन अंक होता है; उस अपवर्तन अंकसे विभाजित (भाग दिये हुए) भाज्य और हार दृढसंज्ञक होते हैं। जब तक भाग देते देते एक शेष रहजाय तबतक परस्पर भाग देय; जो लब्धि हों उनको नीचे नीचे लिखता जाय; उन लब्धियोंके नीचे क्षेप रखवै; तदनन्तर शून्य रखवै (इस प्रकार अङ्कोंको रखनेसे एक वल्ली (पंक्ति) बन जायगी उस पंक्तिमें) उपान्तिक अर्थात् सबसे नीचेके दूसरे अङ्कसे उससे ऊपरके अङ्कको गुणा करै जो गुणनफल मिले उसमें अंतके अर्थात् सबसे नीचेके अङ्कको जोड़देय और फिर अंतके अंकको मिटा देय; इस प्रकार वारंवार करै तो दो राशि हो जायँगी, ऊपरकी राशिको दृढ भाज्यसे तष्टै और नीचेकी राशिको दृढ भाजक (हर) से तष्टै. (और दोनोंके तष्टनेमें लब्धितुल्यही लेय.) दोनों स्थानोंमें तष्टनेसे जो अङ्क शेष रहँ उनमें नीचेका अङ्क गुणा होगा, ऊपरका अङ्क लब्धि कहा जायगा. यह रीति गुणलब्धिकी तब होगी; जब लब्धियोंकी वल्ली समहोगी; और यदि लब्धियोंकी विषम वल्ली हो तो जो लब्धिगुण आये हैं उनमें अपने अपने तष्टनेवाले अङ्कोंको घटादेय. तब जो अङ्क शेष रहँ बहु गुण और लब्धि होंगे ॥६५॥६६॥६७॥६८॥६९॥

उदाहरणम्—

एकविंशतियुतं शतद्वयं यद्गुणं गणक पञ्चषष्टियुक् ॥

पञ्चवर्जितशतद्वयोद्धृतं शुद्धिमेति गुणकं वदाशुतम् ॥४४॥

अन्वयः—हे गणक ! एकविंशतियुतं शतद्वयं यद्गुणं पञ्चषष्टियुक् पञ्चवर्जितशतद्वयोद्धृतं शुद्धिम् एति तं गुणकम् आशु वद ॥४४॥

अर्थः—हे गणक ! दोसौ इक्कीसको जिस किसी अंकसे गुणनेपर फिर गुणित अङ्कोंमें ६५ मिलानेसे फिर १९५ का भागदेनेसे निःशेष हो जाता है तो कहो कि, वह कौनसा अङ्क है जिसमें २२९ को गुणा करा था ॥४४॥

न्यासः—भाज्यः २२१ हारः १९५ क्षेपः ६५ अत्र परस्परभाजितयोर्भाज्य-
भाजकयोः शेषम् १३ अनेन भाज्यहारक्षेपाः अपवर्तिता जाताःभाज्यः १७
हारः १५ क्षेपः ५ अनयोर्दृढभाज्यहारयोः परस्परभक्तयोर्लब्धान्यधोऽ-
धस्तदधः

१७
५

 क्षेपः तदधः शून्यं निवेश्य मितिन्यस्ते जाता वल्ली हते इत्या-
दिकरणेन

१७
५

 उपान्तिमेन स्वोद्धं राशिद्वयम् ३६

एतौ दृढभाज्यहाराभ्यां ३६ तष्टौ लब्धिगुणौ जातौ ६।५ इष्टाहतस्वस्वहरेण
युक्ते इति वक्ष्यमाणविधिनेताविष्टगुणितस्वतक्षणयुक्तौ वा लब्धिगुणौ
२३।२० द्विकेनेष्टेन वा ४० । ३५ इत्यादि ॥

अर्थः—ऊपर कही अपवर्तन अङ्क जाननेकी रीतिके अनुसार भाज्य २२९ में भाजक १९५ का भाग दिया तब १३ शेष रहे यही यहाँ अपवर्तन अङ्क है इस १३ का भाज्य २२९ हार १९५ और क्षेप ६५ में भाग दिया तब निःशेष हो जाता है; इस कारण यह प्रश्न भी शुद्ध है; इसका भाज्य २२९ हार १९५ क्षेप ६५ में अपवर्तन दिया तब

दृढसंज्ञक हुए भाज्य १७ हर १५ क्षेप ५ इन दृढभाज्य हरमें परस्पर भाग दिया तब

१५) १७ (१	नीचे जो लब्धि मिली २)	१५) (७ उनको नीचे २	१) लिखा	१) फिर उसके
१५	दृढ क्षेप ५ को लिखा	१४	शून्य	५) लिखा तब
२	वल्ली हुई इस वल्लीमें	१	अंतके	०) समीप के
	अङ्क ५ से उसके ऊपरके		५) गुणाकरा तौ पैंतीस ३५	

हुए इसमें अंतके अंकको जोड़ा तो ३५ हुए फिर अंतके अङ्क ० को मेट डाला तो ३५ इस प्रकार वल्ली हुई. अब फिर उसी प्रकार उपात्त्यके अङ्क ३५ को अपने ऊपरके अङ्क १ से गुणा करा तब ३५ हुए, इसमें अंतके अङ्क ५ को जोड़ा तब ४० हुए फिर अंतके अङ्कको मेटडाला तब ३५ इस प्रकार दोराशि हुई; इसमें ऊपरकी राशिको दृढभाज्य १७ से तष्टा और नीचेकी राशिको दृढ हरसे तष्टा तो शेष अङ्क मिले ६५ इसमें ऊपरकी ५ गु

राशि लब्धि और नीचेकी गुण है. यद्यपि प्रश्न गुणक अङ्ककाही था तथापि प्रसङ्गसे लब्धि भी आ जाती है; यह जो गुणक मिला है, सो सबसे छोटा है; इसको छोड़कर और कोई छोटा गुणक अङ्क नहीं मिलेगा और यह लब्धिका अङ्क भी सबसे छोटा है यह वही गुणक अङ्क ५ मिला है; जिसे दोसौसे इक्कीसको गुणाकर पैंसठ मिलाये जायँ और फिर १९५ को भाग दिया जाय तो अङ्क निःशेष हो जाता है; इस गुण लब्धिसे दूसरे भी गुणलब्धि आगे कही हुई "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्तः"—पहली रीतिसे सबसे छोटा जो गुणलब्धि मिली है उनमें किसी इष्टसे गुणे हुए अपने अपने तक्षक अङ्कको जोड़नेसे पहले लाई हुई गुणलब्धिसे दूसरी गुणलब्धि मिलती है अर्थात् किसी इष्टसे गुणाकरे हुए भाज्यको लब्धिमें जोड़े और उसी इष्टसे गुणा करे हुए भाजकको गुणमें जोड़े इस रीतिसे अनेक प्रकारकी गुणलब्धि मिलती है; जिस प्रकार यहाँ पहली रीतिसे लाई हुई लब्धि ६ है और गुण ५ है और दृढभाज्य १७ और दृढभाजक १५ है; यह दृढभाज्यभाजक लब्धि और गुणके तक्षक है; इन १७।१५ को इष्ट १ से गुणा किया तब लब्धिगुणमें ६।५ जोड़ा तो २३।२० हुए, यहाँ जो गुणक अङ्क २० मिला है उससे भी २२१ को गुणा कर ६५ जोड़े और १९५ का भाग दिया तब निःशेष हो जाता है; इसी प्रकार २ को इष्ट माननेसे ३५।४०, तीनको इष्ट माननेसे ५०।५७ इसी प्रकार नाना प्रकारके इष्ट माननेसे गुणलब्धि नाना प्रकारके होते हैं।

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तम् —

कुट्टक करनेकी और रीति श्लोक एक—

भवति कुट्टविधेर्युतिभाज्ययोः समपवर्तितयोरपि वा गुणः ॥

भवति यो युतिभाजकयोः पुनः स च भवेदपवर्तनसंगुणः ॥७०॥

अन्वयः—समपवर्तितयोः युतिभाज्ययोः अपि कुट्टविधेः गुणः भवति वा यः समपवर्तितयोः युतिभाजकयोः गुणः भवति स च पुनः अपवर्तनसंगुणः गणः भवेत् ॥७०॥

अर्थः—जिस प्रकार पहले भाज्य भाजक और क्षेप इन तीनोंमें अपवर्तन देकर दृढभाज्य, भाजक और क्षेप बनाके गुणलब्धि मिलती है; तिसी प्रकार केवल भाज्य क्षेपमें भी अपवर्तन देकर पहली रीतिसे वल्ली बनाकर कही हुई रीतिसे गुण और लब्धि लावें; यदि भाजक और क्षेपमें अपवर्तन देकर गुणका साधन करा हो तो उस गुणको अपवर्तन

अङ्कसे गुणा करै तब गुण होगा; फिर गुणसे भाज्यको गुणा करके जो गुणनफल मिले उसमें क्षेप को जोड़कर या घटाकर हरका भाग देय जो मिले वह लब्धिका प्रमाण होगा ॥७०॥

उदाहरणम्—

शतं हतं येन युतं नवत्या विवर्जितं वा विहृतं वा विहृतं त्रिषष्ट्या ॥
निरग्रकं स्याद्वद मे गुणं तं स्पष्टं पटीयान्यदि कुट्टकोऽसि । ४५॥

अन्वयः—हे सखे ! शतं येन हतं नवत्या युतं वा विवर्जितं त्रिषष्ट्या विहृतं निरग्रकं स्यात् । यदि कुट्टके पटीयान् असि तर्हि तं गुणं मे स्पष्टं वद ॥४५॥

अर्थः—हे मित्र ! सौको जिस किसी अङ्कसे गुणाकर उसमें ९० नब्बे जोड़े या घटाये फिर ६३ तिरसठका भाग दिया तो निःशेष हो गया; यदि कुट्टकके गणितमें चतुर हो तो कहो कि, वह कौनसा अङ्क है जिससे कि, सौको गुणा किया था ॥४५॥

न्यासः— भाज्यः १००	हारः ६३	क्षेपः ९०	१
जाता पूर्ववल्लब्धिक्षेपाणां वल्ली			१
उपान्तिभेन स्वोर्द्धे हतेऽन्येन युत इत्यादिकरणेन जातं राशि-			१
द्वयं $\frac{३४३}{६५३}$ जातौ पूर्ववल्लब्धिगुणौ	}	३० । १८ अथवा भाज्यक्षेपौ	२
दशभिरपवर्त्य भाज्यः १० क्षेपः			२
क्षेपं शून्यं चाधोऽधो निवेश्य जाता		फलानि वल्ली लब्धिर्न ग्राह्या	१
यतो पूर्ववल्लब्धो गुणः ४५ अत्र लब्धयो विषमा जाताः अतो णे ४५			९०
स्वतक्षणा ६३ दस्माद्विशोधिते जातो गुणः स एव १८ गुणघनभाज्ये ९०			०
युते हर ६३ तष्ट लब्धिश्च ३० अथवा हारक्षेपौ ६३।९० नवभिरपवर्तितौ			
जातौ हारक्षेपौ ७।१० लब्धो गुणः २ क्षेपहारापवर्तन ९ गुणितौ जातः			
स एव गुणः १८			

अत्र लब्धि- } १४
क्षेपाणां वल्ली } ३ भाज्यः १०० भाजक ६३ क्षेपे ९०-
१० भ्यो लब्धिश्च ३०

अथ वा भाज्यक्षेपौ पुनर्हारक्षेपौ चापवर्तितौ जातौ भाज्यहारौ
१० । ७ क्षेपः ॥१॥

अत्र पूर्ववत् { १ गुणश्च २ हारक्षेपापवर्तनेन गुणितो जातः जाता वल्ली
स एव गुणः { १ १८ पूर्ववल्लब्धिश्च ३० इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्त
इत्यादिनाऽथ वा गुणलब्धी ८१ । १३०

फैलाव—यहाँ भाज्य १०० हर ६३ क्षेप ९० है; पहले कही हुई रीतिके अनुसार वल्ली बनानेके लिये भाज्य १०० में भाजक ६३ का भाग दिया तब १ एक मिला

फिर ३७ बचे उसका तिरसठमें भाग दिया तब एक मिला; इसको वल्लीमें लिखा १
 फिर २६ बचे इसका तीस ३० में भाग दिया तब एक लब्धि हुई; इसको भी १
 वल्लीमें लिखा; फिर ११ बचे; इसका छब्बीसमें भाग दिया तब दो २ लब्धि हुए; १
 इनको भी वल्लीमें लिखा; फिर ४ बचे; इसका ग्यारहमें भाग दिया तब दो २
 लब्धि हुए; इनको भी वल्लीमें लिखा; फिर ३ बाकी रहे; इसका चारमें भाग २
 दिया तब एक लब्धि हुआ; उसको वल्लीमें लिखा; तब एक बच रहा, इस कारण १
 वल्लीमें अब लब्धियोंके नीचे क्षेप ९० को लिखा, तदनन्तर सबसे नीचे शून्य लिखा ९०
 तब वल्ली बन गई; यह समवल्ली हुई इसमें उपान्त्यके अङ्कसे उसके ऊपरके अङ्कको ००
 गुणाकर नीचेका मिलाकर अंतके अङ्कको $३४३\frac{३}{१०}$ मेट देय; इस पहले कही हुई रीतिके
 अनुसार गणित करते करते दोनों राशि मिलीं इन दोनों राशियोंको अपने अपने तक्षक
 १००।६३ से तष्टा तो रहे $३\frac{३}{१०}$ इनमें १८ गुण है और ३० लब्धि है ॥

अथवा भाज्य १०० क्षेप ९० में दशका परिवर्तन दिया तब तीनों राशि हुई;
 भाज्य १० हर ६३ क्षेप ९ यहाँ भी पहले कही हुई रीतिके अनुसार वल्ली ०
 बनाई और उपांत्यके अंकसे उसके ऊपरके अङ्कको गुणा करके अंतका जोडकर ६
 अंतका अंक मिटा डाला; इस प्रकार गणित करते करते दोनों राशि मिली $३\frac{३}{१०}$ ३
 इनमें अपने अपने तक्षक १०।६३ से तष्टा तो $४\frac{३}{१०}$ रहे. परंतु विषमवल्ली है ९
 इस कारण पहले कही हुई रीतिके अनुसार इन्हें $४\frac{३}{१०}$ अपने अपने तक्षक १०।६३ मेंसे ०
 घटा दिया तो शेष $३\frac{३}{१०}$ रहे, इनमें गुण १८ है सो तो ठीक है और यदि लब्धि ठीक
 जाननी हो तो भाज्यसे गुणको गुणा करनेसे जो गुणफल हो उसमें क्षेपको जोडकर
 हरका भाग देय जो मिले वह लब्धि है; यहाँ इसी प्रकार किया तो ३० लब्धि मिली ॥

अथवा हर ६३ क्षेप ९० में नौ ९ से अपवर्तन दिया तब हार ७ क्षेप ९ हुए;
 यहाँ पहले कही हुई रीतिके अनुसार भाज्य १०० हार ७ का परस्पर भाग देकर १४
 लब्धि नीचे नीचे रखते गये; फिर उन लब्धियोंके नीचे क्षेपको रक्खा क्षेपके ३
 नीचे शून्य रक्खा तब समवल्ली हुई; फिर ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार १०
 उपांत्यके अङ्क १० से उसके ऊपरके ३ को गुणा किया तो ३० हुए; इसमें ०

अंतका अङ्क जोडा और अंतके अङ्क को मेट दिया तब वल्ली हुई $३\frac{३}{१०}$ यहाँ फिर
 उपान्तके अङ्क ३० से उसके ऊपरके अङ्क १४ को गुणा करा तो ४२० हुए; इसमें
 अंतके अङ्क १० को जोडकर अंतके अङ्कको मेट दिया; तब सबसे ऊपरके अङ्क $४३\frac{३}{१०}$
 मिले; इन दोनों राशियोंको अपने अपने तक्षक १००।७ से तष्टा तो $३\frac{३}{१०}$ हुये; इनमें २
 गुण है; और ३० लब्धि है; अब ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार २ गुणको अपवर्तन
 अङ्क ९ से गुणा किया तो वही पहला गुणक अंक १८ मिला; और लब्धि ३० मिली ॥

अथवा पहले भाज्य १०० क्षेप ९० में दशका अपवर्तन दिया तब १०।९ हुए, फिर
 अपवर्तितक्षेप ९ और हार ६३ में नौका अपवर्तन दिया तब क्षेप १ हार ७ हुए; इस
 प्रकार करनेसे भाज्य १० क्षेप १ हार ७ हुए; यहाँ पहले कही हुई रीतिके अनुसार
 भाज्य १० और हार ७ का परस्पर भाग देकर उसका लब्धियोंके नीचे क्षेपको १
 लिखा; फिर उसके नीचे शून्य लिखा तो समवल्ली बनी; यहाँ पहले कही हुई २
 रीतिके अनुसार ऊपरके दोनों अङ्क $३\frac{३}{१०}$ मिले; यहाँ गुण २ है; इसको पहले कही हुई १
 रीतिके अनुसार हार क्षेपके अपवर्तन अङ्क ९ से इस गुण २ को गुणा किया तो ०

१८ हुए यही पहले लाया हुआ गुणक अङ्क मिला और पहले कही हुई रीतिके अनुसार भाज्य १०० भाजक ६३ क्षेप ९० से लब्धि मिली; ३० यहां "इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते" इन गुणलब्धिमें इष्टसे गुणे हुए अपने अपने तक्षकको जोड देय; इस रीतिके अनुसार अनेक प्रकारकी गुणलब्धि मिलती है; जैसे ऊपर मिली हुई गुणलब्धि १८।३० में इष्ट १ से गुणे हुए अपने अपने तक्षक ६३।१०० के जोडनेसे गुणलब्धि मिली ८१।१३० इसी प्रकार दो २ के इष्टसे गुणलब्धि मिली १४४।२३० तीनके इष्टसे गुणलब्धि मिली २०७।३३० इस प्रकार जितनी प्रकारके इष्ट माने जायेंगे; उतनी ही प्रकारकी गुणलब्धि होंगी.

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तार्द्धम्—

कुट्टकमें ऋणक्षेपके गुण और लब्धि जाननेकी रीति आधा श्लोकमें—

क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे गुणाप्तौ यत्र स्तो वियोगजे ॥ ५५ ॥

अन्वयः—यत् उक्तं तत् क्षेपजे वियोगजे तु तक्षणात् शुद्धे गुणाप्तौ स्तः ॥

अर्थः—जो कुछ ऊपर रीति कही सो धनक्षेपकी थी यदि ऋणक्षेप होय तो बल्लीसे जो गुणलब्धि मिले उन्हें अपने अपने तक्षकमेंसे घटा देय जो शेष रहै उनको गुण और लब्धि जानै ॥ ५५ ॥

अत्र पूर्वोदाहरणे नवतिक्षेपे यौ लब्धिगुणौ जातौ ३० । १८ । एतौ स्वतक्षणाभ्यामाभ्यां १०० । ६३ शोधितौ ये शेषके तन्मितौ लब्धिगुणौ नवतिशोधने ज्ञातव्यौ ७० । ४५ एतयोरपि स्वतक्षणं क्षेप इति १७० । १०८ अथवा २७० । १७१ ॥

फैलाव—यहाँ पहलेही उदाहरणमें अर्थात् भाज्य १०० हार ६३ क्षेप ९० से जो गुणलब्धि मिले हैं १८।३० इनको अपने अपने तक्षक ६३।१०० मेंसे घटाया तो ४५।७० रहे; यही लब्धिगुण आवेंगे; यदि नब्बेको जोडनेकी जगह घटाया जाय तो; क्योंकि यदि १०० को ऋणक्षेपकी रीतिसे लाये हुए ४५ गुणसे गुणा किया तब ४५०० हुए; इसमें ९० को घटाया तो ४४१० रहे; इनमें ६३ का भाग दिया तो निःशेष हो गया और ७० लब्धि हुए; इससे मालूम हुआ कि, ऊपरकी रीतिके अनुसार ऋणक्षेपमें लाये हुए लब्धि ७० और गुणा ४५ ठीक है; इन ४५।७० गुण लब्धियोंमें भी इष्टसे गुणे हुए अपने अपने तक्षक जोडनेसे अनेक प्रकारकी गुणलब्धि मिल जाती है; जैसे ऋणक्षेपकी गुणलब्धि ४५।७० है इनमें एक १ इष्टसे गुणा किये हुये अपने अपने तक्षक ६३।१०० को जोडा तब १०८।१७० इसी प्रकारका २ दोके इष्टसे १७१।२७० गुण और लब्धि होते हैं ॥

द्वितीयोदाहरणम्—

यद्गुणा गणक षष्टिरन्विता वर्जिता च दशभिः षडुत्तरः ॥

स्यात्त्रयोदशहृता निरग्रका तंगुणं कथय मे पृथक्पृथक् ॥ ४६ ॥

अन्वयः—हे गणक यद्गुणा षष्टिः षडुत्तरैः दशभिः अन्विता वा वर्जिता ततः त्रयोदशहृता निरग्रका स्यात् तं गुणम् मे पृथक् पृथक् कथय ॥ ४६ ॥

अर्थः—हे गणक ! जिस किसी अङ्कसे गुणा करे हुए साठमें सोलह १६ घटा दिये या जोड दिये; तदनंतर तेरहका भाग देनेसे कुछ शेष नहीं रहता है; तो कहो जिस अङ्कसे गुणा करके सोलह १६ जोडे और जिस अङ्कसे गुणा करके सोलहको घटाया वह अङ्क कौन है जिससे ६० को गुणा किया जाय ॥ ४६ ॥

न्यासः—भाज्यः ६० हारः १३ क्षेपः १६

प्राग्वल्लब्धा वल्ली तथा जाते गुणाप्ती २।८ अत्रापि लब्धो यो विषमाः अतो गुणाप्ती स्वतक्षणाभ्यां १३।६० शोधिते जाते ११।५२ एवं षोडशक्षेपे एतावेव लब्धिगुणौ ११।५२

स्वस्वहराभ्यां शोधितौ जातौ षोडशविशुद्धौ २।८

फैलाव—भाज्य ६० हार १३ क्षेप १६ यहां भाज्य ६० हार १३ का परस्पर भाग दिया और लब्धियोंको क्रमसे नीचे २ लिखा और उन लब्धियोंके नीचे क्षेपको और उसके नीचे शून्य लिखा तो वल्ली बनी

पहले कही हुई रीतिके अनुसार उपान्तके अङ्कसे उसके ऊपरके अंकको गुणा करके गुणित अङ्कमें अंतके अङ्कको जोड़ कर अंतके अङ्कको मेट दिया; इस प्रकार करते करते गुणलब्धि २।८ मिले परंतु यहां वल्लीमें सात अंक हैं, इस कारण विषम वल्ली है; इस कारण

वल्लीसे प्राप्त हुए गुणलब्धि २।८ को अपने अपने तक्षक १३।६० मेंसे घटाया तो ११।५२ शेष रहे। यह गुण और लब्धि धनक्षेपके हुए और इसी प्रकार यदि ऋणक्षेप १६ हों तो ऊपरकी रीतिसे प्राप्त हुए गुणलब्धि ११।५२ को ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार अपने २ तक्षक १३।६० में घटाया तो २।८ गुणलब्धि मिली; वही ऋणक्षेपमें होंगे; क्योंकि ६० को ११ से गुणा करा तब ६६० हुए इसमें सोलह १६ जोड़े तब ६७६ इसमें १३ तेरहका भाग दिया तो निःशेष हो गया और ५२ लब्धि हुए, इस प्रकार करनेसे वही लब्धिगुण मिले जोकि ऊपरकी रीतिसे आये थे परंतु यह धनक्षेपके लब्धि गुणकी उपपत्ति हुई और ऋणक्षेपमें ६० को २ से गुणा करा तब १२० हुए इसमें १६ घटाये १०४ बचे, इसमें १३ तेरहका भाग दिया तो निःशेष हो गया और ८ लब्धि हुए, यह वही गुणक और वही लब्धि मिले जो कि, ऊपर ऋणक्षेप की रीतिसे आये थे, इसी प्रकार सब जगह पर उपपत्ति करके गुणा और लब्धिकी शुद्धाशुद्धि जानना चाहिये ॥

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं सार्द्धं वृत्तम्—

कुट्टककी और रीति डेढ श्लोक—

गुणलब्धयोः समं ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम् ॥७१॥

हरतष्टे धनक्षेपे गुणलब्धी तु पूर्ववत् ॥ क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः

शुद्धौ तु वर्जिता ॥७२॥

अन्वयः—धीमता गुणलब्धयोः तक्षणे फलं समं ग्राह्यम्। धनक्षेपे हरतष्टे सति पूर्ववत् गुणलब्धी साध्ये। लब्धिः क्षेपतक्षणलाभाढ्या कार्या शुद्धौ तु वर्जिता कार्या ॥७१॥७२॥

अर्थः—बुद्धिमान् कुट्टककी गुणलब्धिको अपने २ तक्षकसे तष्टनेमें भागहारकी लब्धि समानही लेय हारसे क्षेप अधिक होय तो क्षेपमें जितने बार घट सके हारका भाग देय जो क्षेपमेंसे भाग देकर शेष रहै उसकोही क्षेप मानकर पहले कही हुई रीतिके अनुसार गुण और लब्धि साधन करै जो गुण मिलै उसको तो ठीक जाने और धनक्षेप होय तो क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिली थी उसको ऊपर सिद्ध करी हुई लब्धि जोड़कर उसको लब्धि माने और यदि ऋण क्षेप होय तो क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिली है उसको ऊपर सिद्ध करी हुई लब्धि में घटादेय जो शेष रहे उसको लब्धि मानै ॥७१॥७२॥

उदाहरणम्—

येन संगुणिताः पंच त्रयोविंशतिसंयुताः ॥

वर्जिता वा त्रिभिर्भक्ता निरग्राः स्युः स को गुणः ॥४७॥

अन्वयः—पंच येन संगुणिताः त्रयोविंशतिसंयुताः वा वर्जिताः ततः त्रिभिः भक्ता निरग्राः स्युः सः गुणः कः ॥४७॥

अर्थः—पांचको किसी अंकसे गुणा करके जो गुणनफल हो उसमें तेईस जोड़देय या घटादेय फिर तीनका भाग देय तो कुछ बाकी नहीं रहता है तो कहो जिससे पांचको गुणा किया वह गुणक अंक क्या है? ॥४७॥

न्यासः—भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २३

अत्र } $\frac{1}{2}$ पूर्ववज्जातं राशिद्वयम् $\frac{4}{3}$ एतौ भाज्यहाराभ्यां तष्टौ
वल्ली } $\frac{2}{3}$ अत्राधोराशौ २३ त्रिभिस्तष्टे सप्त ७ लभ्यते उर्ध्वराशौ
४६ पंचभिस्तष्टे नव ९ लभ्यन्ते तत्र नव न ग्राह्याः । “गुणलब्धयोः सर्वं
ग्राह्यं धीमता तक्षणे फलम्” इति अतः सप्तैव ग्राह्याः । एवं जाते गुणाप्ती
२ १११ । “क्षेपजे तक्षणाच्छुद्धे,” इति त्रयोविंशति शुद्धौ जाता विपरीत-
शोधनादवशिष्टा लब्धिः ६ शुद्धौ जाते ११६ “इष्टाहतस्वस्वहरेण युक्ते”
इतिवक्ष्यमाणविधिना “धनर्णयोरन्तरमेव योगः” इति बीजोक्त्या च
इष्टगुणितस्वहारक्षेपणेन यथा धनलब्धिः स्यादिति तथा कृते जाते
गुणाप्ती ७१४ एवं सर्वत्र ॥

अथवा “हरतष्टे धनक्षेपे” इति ।

न्यासः—भाज्यः ५ हारः ३ क्षेपः २ ॥ पूर्ववज्जाते गुणाप्ती २१४ एते स्वस्व-
हाराभ्यां शोधिते विशुद्धि ११२ जाते “क्षेपतक्षणलाभाढ्या लब्धिः”
इति जातौ क्षेपजौ लब्धिगुणौ ११२ “शुद्धौ तु वर्जिता” इति शुद्धिजौ
भवतः । किन्त्वत्र शुद्धा न भवति । तस्माद्विपरीतशोधनेन ऋणलब्धिः
६ गुणः १ धनलब्ध्यर्थं द्विगुणे स्वहारे क्षिप्ते सति जाते ७१४

फैलाव—भाज्य ५ हार ३ क्षेप २३ यहां पहले कही हुई रीति के अनुसार वल्ली बनाई
गुणाकर } $\frac{1}{2}$ फिर पहले कही हुई रीतिके अनुसार उपान्तके अंकसे उसके ऊपरके अंकको
} $\frac{2}{3}$ उसमें अंत अंक जोड़ दिया, फिर अंतके अंकको मिटा दिया; इस प्रकार, जहाँ तक एक शेष रहा तहां तक बारंबार करनेसे ऊपरकी दो राशियें मिलीं $\frac{3}{4}$ इनको भाज्य ५ और हार ३ से तष्टा अर्थात् नीचेकी राशि २३ को हार ३ से तष्टा तो सात लब्धि मिले; फिर ऊपरकी राशि ४६ को भाज्य ५ से तष्टा तो नौ ९ लब्धि मिल सकते हैं; परंतु ९ लब्धि नहीं लेना चाहिये क्योंकि “गुणलब्धयोः सममित्यादि” रीतिके अनुसार दोनोंको तष्टनेमें लब्धि समानही लेना चाहिये; इस कारण नौ ९ लब्धि न लेकर पहलेकी बराबर सातही लब्धि लिये तब दोनों स्थानोंमें तष्टनेपर रहे २१११ यही यहाँ गुण लब्धि हुए; यह धनक्षेपके गुणलब्धि सिद्ध हुए; और उन २१११ को अपने २ तक्षक ३१५ में से विपरीत रीतिसे घटा दिया तो ११६ रहे; परंतु यहां लब्धि ऋण

है; क्योंकि कि उलटी रीतिसे घटाया है, इसको धन करनेके लिये इष्ट २ से गुणा किये हुए अपने २ तक्षकको पहली गुणलब्धिमें जोड़ देय; आगे इस प्रकार लिखेंगे; इस कारण इष्ट २ से गुणा करे हुए अपने २ तक्षक ६१० को पहली गुणलब्धि १।६ में जोड़ा; अर्थात् यहां ऊपरकी राशिमें ६ ऋण है; और “ऋणधनका अंतर करनाही योग्य होता है।” ऐसा बीजगणितका नियम है, इस कारण ऋण ६ का और इष्ट २ से गुणा किये-हुए अपने २ तक्षक १० का अंतर किया तो चार हुए; और इष्ट २ से गुणा किये हुए तक्षक ६ का गुण १ में जोड़ा तो ७ हुए; अर्थात् इस रीतिके अनुसार गुणलब्धि मिले ७।४॥

ऊपर कही हुई “हरतष्टे धनक्षेपे” इस रीतिको पहले उदाहरणभाज्य ५ हर ३ क्षेप २३ में दिखाते हैं।

यहाँ ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार हर ३ का क्षेप २३ में भाग देनेसे लब्धि हुए ७ इसको अलग लिखा और शेष २ दो जो बचे उनको क्षेप २ मानकर न्यास हुआ; भाज्य ५ हार ३ क्षेप २ अब पहले कही हुई रीतिसे वल्ली हुई फिर वल्लीसे १ गुणलब्धि मिल २।४ यहां गुण तो २ यही रहेगा परंतु लब्धि ४ में वह अङ्क २ जोड़ दिया— जो पहले लब्धि ७ मिला था; तो ११ लब्धि हुई; यह गुणलब्धि ० पहले गुणलब्धिहीकी तुल्य आये; परंतु यह धनक्षेपमें होते हैं, यदि ऋण क्षेप होय तो वल्लीसे प्राप्त हुई लब्धि मिलै; उसमें क्षेपमें हरका भाग देनेसे प्राप्त हुई लब्धिको घटाकर जो शेष रहे वह लब्धि होती है। जैसे पहलेही उदाहरणमें क्षेपमें हरका भाग देनेसे प्राप्त हुई लब्धि ७ मिले; और शेष रहे २ उन्हें क्षेप मान कर पहली रीतिसे वल्ली बनाई तो उस वल्लीसे गुण और लब्धि मिले २।४ परंतु यह धनक्षेपके हैं; इन्हें अपने २ तक्षक ३।५ में से घटाया तब शेष रहे १।१ यह ऋणक्षेपकी गुणलब्धि हुई; यह गुणा तो ठीक है; परंतु क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो ७ सात लब्धि मिले थे; उनको लब्धि १ एकमें घटाया तो एक में सात नहीं घट सकते; इस कारण विपरीत अंतर किया अर्थात् सात ७ में १ एकको घटाया तो ऋणलब्धि मिली ६ इसको धनलब्धि करनेके लिये इष्ट २ से गुणा करे हुए अपने २ तक्षक ६; १० में जोड़ा, तो ७ गुण और “धनर्णयोरन्तर मेवयोगः” इस रीतिके अनुसार लब्धि ४ हुए ॥

कुट्टकान्तरे करणसूत्रं वृत्तम्—

कुट्टककी और रीति श्लोक १

क्षेपाभावोऽथवा यत्र क्षेपः शुद्धो हरोद्धतः ॥

ज्ञेयः शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हारहतः फलम् ॥७३॥

अन्वयः—यत्र क्षेपाभावः तत्र अथ वा यत्र हरोद्धतः क्षेपः शुद्धः भवति तत्र अपि शून्यं गुणः ज्ञेयः हारहतः क्षेपः फलं भवति ॥७३॥

अर्थः—जिस कुट्टकके उदाहरणमें क्षेप शून्य हो तहां गुणक भी शून्य जानना; क्षेप में हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिलै वह लब्धि होती है; अथवा जहाँ हर का भाग देनेसे क्षेपमें कुछ शेष न बचता हो तहां भी शून्य ही गुणक होता है और क्षेपमें हरका भाग देनेसे जो मिले वह लब्धि होती है ॥७३॥

उदाहरणम्—

येन पञ्च गुणिताः खसंयुताः पञ्चषष्टिसहिताश्च तेऽथ वा ॥

स्युस्त्रयोदशहता निरग्रकास्तं गुणं गणक कीर्तयाऽऽशु मे ॥४८॥

अन्वयः—येन गुणिताः पंच खसंयुताः अथवा पञ्चषष्टिसहिताः च ते त्रयो दशहताः
निरयकाः स्युः हे गणक तं गुणं मे आशु कीर्तय ॥४८॥

अर्थः—किसी अंकसे गुणा किये हुए पांच ५ में शून्य जोडा या ६५ जोडे; फिर
तेरहका भाग दिया तो कुछ शेष नहीं रहा तो हे गणक ! उस गुणक अंकको बताओ
जिससे कि, पांचको गुणा किया जाय ॥४८॥

न्यासः—भाज्यः ५ हारः १३ क्षेपः शून्यम् ० ज्ञेयः “शून्यं ० गुणस्तत्र
क्षेपो हारहृतः फलमिति” ॥ क्षेपाभावे गुणाप्ती ० । ० इष्टाहतेत्यथ
वा १३ । ५ वा २६ । १० ॥

फैलाव—भाज्य ५ हार १३ क्षेप ० यहाँ क्षेप ० शून्य है; इस कारण ऊपर कही
हुई रीतिके अनुसार शून्य ० ही गुणक होगा और शून्यमें किसी अंकका भाग देनेसे शून्यही
लब्धि होता है इस कारण यहाँ क्षेपमें हरका भाग दिया तो शून्यही लब्धि हुवा;
इस प्रकार गुणलब्धि मिले ०।०।

न्यासः—भाज्यः ५ हारः १३ क्षेपः ६५ “क्षेपः शुद्धो हरोद्धतः । ज्ञेयः
शून्यं गुणस्तत्र क्षेपो हारहृतः फलमिति” जाते गुणाप्ती ० । ५ ॥

फैलाव—भाज्य ५ हार १३ क्षेप ६५ यहाँ क्षेप ६५ में हार १३ का भाग देनेसे
कुछ शेष नहीं रहता है; इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार गुण मिला ० और
क्षेपमें हरका भाग देनेसे ५ मिले यही लब्धि हुई इस प्रकार गुणलब्धि ० । ५ मिले ॥

अथ सर्वत्र कुट्टके गुणलब्ध्योरनेकधा दर्शनार्थं करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

अब सब जगह कुट्टकमें अनेक प्रकारकी गुणलब्धि दिखानेकी रीति आधा श्लोक—

इष्टाहृतस्वस्वहरेण युक्ते ते वा भवेतां बहुधा गुणाप्ती ॥५५॥

अन्वयः—वा ते गुणाप्ती इष्टाहृतस्वस्वहरेण युक्ते बहुधा भवेताम् ॥

अर्थः—अथवा वही गुणलब्धि इष्टसे गुणे हुए अपने २ तक्षकमें जोडनेसे अनेक
प्रकारके हो जाते हैं ॥

अस्योदाहरणानि दर्शितानि पूर्वमिति

इसके उदाहरण पहले दिखा चुके हैं, इस कारण यहां नहीं लिखे.

अथ स्थिरकुट्टक करणसूत्रं वृत्तम्—

अब स्थिर कुट्टककी रीति लिखते हैं एक श्लोकमें—

क्षेपे तु रूपे यदि वा विशुद्धे स्यातां क्रमाद्धे गुणकारलब्धी ॥७४॥

अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्ने स्वहारतष्टे भवतस्तयोस्ते ॥

अन्वयः— यदि रूपे क्षेपे वा विशुद्धे तयोः ये गुणकारलब्धी स्यातां ते क्रमात् अभीप्सितक्षेपविशुद्धिनिघ्ने स्वहारतष्टे तयोः ते भवतः ॥७४॥

अर्थः— जहाँ इष्टक्षेपका अंक बड़ा हो वहाँ रूप १ को क्षेप मानकर पहले कही हुई रीतिसे गुणलब्धि लावै फिर उस गुण लब्धिको इष्टक्षेपसे गुणा करके उसको अपने अपने तक्षकसे तष्टे जो शेष बचै उसको गुणलब्धि जानै; यह गुण लब्धि घनक्षेपकी है; यदि ऋणक्षेप होय तो इन गुण लब्धिको अपने अपने तक्षकमेंसे घटा देय जो शेष रहे वह गुणलब्धि होता है ॥७४॥

प्रथमोदाहरणे दृढभाज्यहारयोः रूपक्षेपयोर्न्यासः— भाज्यः १७ हारः १५
क्षेपः १ अत्र गुणाप्ती ७ । ८ एते त्विष्टक्षेपेण पञ्चकेन गुणिते स्वहारतष्टे
च जाते ५ । ६ ॥ अथ रूपशुद्धौ गुणाप्ती ७ । ८ तक्षणाच्छुद्धौ जातौ
लब्धिगुणौ ९ । ८ एते पञ्चगुणे स्वहारतष्टे च जाते १० । ११ एवं
षष्टिविशुद्धौ ॥ एवं सर्वत्र ॥

फैलाव— इसको “एक विंशतियुतमित्यादि” पहिले उदाहरणमें दिखलाते हैं— भाज्य १७ हार १५ क्षेप ५ यहाँ इष्टक्षेप पांच ५ है; इसके स्थानमें रूप १ को क्षेप माना तब भाज्य १७ हार १५ क्षेप १ ऐसा न्यारा हुवा. पहली रीतिसे वल्ली बनाई इस

१
५

 वल्लीसे गुणलब्धिरूप दो राशि ७ । ८ इनको ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार

१
५

 इष्टक्षेप ५ से गुणा करा तो हुए ३५।४० इनको अपने २ तक्षक १५।१७ से तष्टा तो शेष बचे ५।६ यही इस उदाहरणमें घनक्षेपकी गुणलब्धि है; इनही गुणलब्धिको अपने अपने तक्षक १५।१७ मेंसे घटाया तो शेष रहे; १०।११ यही ऋणक्षेपकी गुणलब्धि हुई; इसी प्रकार सब जगह जानना ॥

अस्य ग्रहगणिते उपयोगस्तदर्थं किञ्चिदुच्यते—

इस कुट्टकका ग्रहोंकी गणितमें प्रयोजन पडता है उसीके लिये कुछ कहते हैं—

कल्प्याऽथ शुद्धिविकलावशेषं षष्टिश्च भाज्यः कुदिनानि हारः ॥७५॥

तज्जं फलं स्युर्विकला गुणस्तु लिप्ताग्रमस्माच्च कला लवाग्रम् ॥

एवं तद्दृढं च तथाधिमासावमाग्रकाभ्यां दिवसा रवीन्द्रोः ॥७६॥

अन्वयः— अथ विकलावशेषं शुद्धिः कल्प्या षष्टिः च भाज्यः कल्प्यः कुदिनानि हारः कल्प्यः तज्जं फलं विकलाः स्युः गुणाः तु लिप्ताग्रम् अस्मात् च फलं कला गुणः तु लवाग्रम् । एवं तद्दृढं च कार्यं तथा अधिमासावमाग्रकाभ्यां रवीन्द्रोः दिवसाः स्युः ॥७५॥७६॥

अर्थः— कल्पमगणसे त्रैराशिक करके जो ग्रह मिले उसकी विकलाओंके शेषसे ग्रह और सायन अहर्गण तथा अधिमास शेष और अवमशेषसे सौर दिन तथा चांद्र दिन जाननेके लिये पहले विकला क्षेपको ऋणक्षेप कल्पना करै; साठको भाज्यकल्पना करै और कुदिनोंको हारकल्पना करके कुट्टककी रीतिसे वल्ली बनावै उस वल्लीसे जो लब्धि मिलै

उसको विकला जानै और गुणको कलाशेष जानै; इस कलाशेषको ऋणक्षेप मानकर फिर कुट्टककी रीतिसे गुणलब्धि लावै जो लब्धि मिले उसको कला जानै और गुणको भाग शेष जानै इसी प्रकार क्रिया करता जाय फिर अधिमास शेष और अवम शेषसे सूर्य और चंद्रमाके दिन लावै । ७५।७६।

ग्रहस्य विकलावशेषेण ग्रहहार्गणयोरानयनं तद्यथा तत्र षष्टिर्भाज्यः
कुदिनानि हारः विकलावशेषं शुद्धिरिति प्रकल्प्य साध्ये गुणाप्ती तच्च
लब्धिर्विकलाः स्युः । गुणस्तु कलावशेषम् ।

एवं कलावशेषः शुद्धिस्तत्र षष्टिर्भाज्यः कुदिनानि हारः लब्धिः कला ।
गुणस्तु भागशेषम् ॥ भागशेषं शुद्धिंस्त्रिंशद्भाज्यः कुदिनानि हारः
फलं भागाः । गुणो राशिशेषम् ॥ एवं राशिशेषे शुद्धिर्द्वादशभाज्यः ।
कुदिनानि हारः फल गतराशयः । गुणो भगणशेषम् ॥
कल्पभगणो भाज्यः कुदिनानि हारः भगणशेषम् ।
शुद्धिः फलं गतभगणः गणोऽहर्गणः स्यादिति ॥
अस्योदाहरणानि—त्रिप्रश्नाध्याये ॥

एवं कल्पाधिमासाः भाज्यः रविदिनानि हारः । अधिमास शेषं शुद्धिः
फलं गताधिमासाः । गुणो गतरविदिवसाः ॥ एवं युगावमानि भाज्यः
चान्द्रदिवसा हारः । अवमशेषं शुद्धिः । फलं गतावमानि । गुणो
गतचान्द्रदिवसाः । ।

अर्थः— ग्रहकी विकलाके शेषसे ग्रह और अहर्गण मिलता है, सो दिखाते हैं; साठ ६० को भाज्य माना; कुदिनोंको हार माना; विकला शेषको ऋणक्षेप माना फिर कुट्टककी रीतिसे गुणलब्धि साधै तहाँ जो लब्धि मिले वह विकला होती है और गुण कलावशेष होता है।

फिर कलावशेषको ऋणक्षेप मानै साठको भाज्य मानै और कुदिनोंको हार मानकर कुट्टककी रीति गुण लब्धि साधै; तहाँ जो लब्धि मिलै वह कला होती है; और गुण भागशेष होता है।

फिर भागशेषको ऋणक्षेप मानै तीसको भाज्य मानै, और कुदिनोंको हार मानकर कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिले उसको भाग मानै और गुणको राशि शेष मानै।

फिर राशिशेषको ऋणक्षेप मानै; बारहको भाज्य मानै कुदिनोंको हार मानकर जो कुट्टककी रीतिसे लब्धि मिलै उसको गतराशि मानै और गुणको भगणशेष मानै।

फिर भगणशेषको ऋणक्षेप मानै; कल्पभगणको भाज्य मानै; कुदिनोंको हार मानै; तब कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिले उसको गतभगण मानै, गुणको अहर्गण मानै।

इसके उदाहरण—त्रिप्रश्नाध्यायमें कहे हैं।

इसी प्रकार कल्पाधिमासको भाज्य मानै; रविदिनोंको हार मानै; अधिमास शेषको ऋणक्षेप मानै; तब कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिले उसको गताधिमास जानै; गुणको गतसूर्य्यदिन मानै.

फिर इसी प्रकार युगावमोंको भाज्य मानै; चंद्रदिनोंको हार मानै; और अवमशेषको ऋणक्षेप मानकर कुट्टककी रीतिसे जो लब्धि मिले उसको गत अवम जानै. गुणको गत चंद्रदिन जानै.

संश्लिष्टकुट्टके करणसूत्रं वृत्तम्—

मिले हुए कुट्टकमें गुणलब्धि जाननेकी रीति एक श्लोक—

एको हरश्चेद्गुणकौ विभिन्नौ तदा गुणैक्यं परिकल्प्य भाज्यम् ॥

अग्रैक्यमग्रं क्रम उक्तवच्चः संश्लिष्टसंज्ञः स्फुटकुट्टकोऽसौ ॥७७॥

अन्वयः— चेत् हरः एकः गुणकौ विभिन्नौ स्यातां तदा गुणैक्यं भाज्यं परिकल्प्य अग्रैक्यम् अग्रं परिकल्प्य यः उक्तवत् क्रमः असी संश्लिष्टसंज्ञः स्फुटकुट्टकः ॥७७॥

अर्थः— यदि हर एक हो और गुणक भिन्न भिन्न कई हों तो गुणकों के योगको भाज्य कल्पना करै, और शेषके ऐक्यको ऋणक्षेप कल्पना करै; फिर पहलेहीकी अनुसार वल्लीसे गुणलब्धि लावै, इसको संश्लिष्ट कुट्टक कहते हैं ॥७७॥

उदाहरणम्—

कः पंचनिघ्नो विहृतस्त्रिषष्ट्या सप्तावशेषोऽथ स एव राशिः ॥

दशाहतः स्याद्विहृतस्त्रिषष्ट्या चतुर्दशाग्रो वद राशिमेतन् ॥४९॥

अन्वयः— कः राशिः पञ्चनिघ्नः त्रिषष्ट्या विहृतः सप्तावशेषः स्यात् । अथ सः एव राशिः दशाहतः त्रिषष्ट्या विहृतः चतुर्दशाग्रः स्यात् । एतं राशिं वद ॥४९॥

अर्थः— कौनसा राशि है? जिसको पांचसे गुणाकर तिरसठका भाग देनेसे सात ७ बाकी रहते हैं और उसी राशिको दशसे गुणाकर तिरसठका भाग देनेसे चौदह बचते हैं तो कहो वह कौन राशि है ॥४९॥

अत्र गुणैक्यं भाज्यः अग्रैक्यं शुद्धिः ॥ न्यासः— भाज्य १५ हारः ६३

क्षेपः २१ पूर्ववज्जातो गुणः ७ फलम् ५ एतौ स्वतक्षणाभ्यां शोधितौ

जातौ वियोगजौ लब्धिगुणौ ३ । १४ ॥

फैलाव— यहां गुणयोग भाज्य होता है और शेषयोग क्षेप होता है. इस कारण गुणों ५।१० को जोडा तो १५ हुए; यही भाज्य हुआ; और शेषों ७।१४ को जोडा तो २१ हुए; यही क्षेप है; इस प्रकार भाज्य १५ क्षेप २१ हर ६३ हुआ; इनमें तीनका अपवर्तन दिया तो दृढभाज्य ५ हार ७ क्षेप २१ हुए; इनसे पहले कही हुई रीतिके

अनुसार गुणलब्धि मिली ७।२ यह धन क्षेपकी है. ऋण क्षेपमें इन ७।२ गुण लब्धिको अपने अपने तक्षक २१।५ मेंसे घटाया तो १४।३ रहे; यही ऋणक्षेपकी गुणलब्धि हुई।

इति लीलावत्यां कुट्टकाध्यायः.

इति श्रीभास्कराचार्यविरचितलीलावत्याः स्वरूपप्रकाशहिन्दीटीकायां कुट्टकाध्यायः ॥

अथ गणितपाशे निर्दिष्टांकैः संख्यायाः विभेदे करणसूत्रं वृत्तम्

अब गणितपाशमें दिये हुए कुछ अंकोंको अलट पलट करके भेदोंकी संख्या और भेदोंकी संख्याओंका योग जाननेकी रीति—

स्थानान्तमेकादिचयाङ्कघातः संख्याविभेदा नियतैः स्युरंकैः ॥

भवतोऽकमित्यांकसमासनिघ्नः स्थानेषु युवतो मितिसंयुतिः स्यात् ॥७८॥

अन्वयः— स्थानान्तम् एकादिचयाङ्कघातः कार्यः तदा नियतैः अङ्कैः संख्याविभेदाः स्युः। सः एकादिचयांकघातः अङ्कसमासनिघ्नः अङ्कमित्या भवतः ततः स्थानेषु युक्तः मितिसंयुतिः स्यात् ॥७८॥

अर्थः— जितने स्थानोंमें अंक दिये जायें उतनेही स्थानोंमें एक आदि अंक लिखकर परस्पर घात कर लेय, जो गुणनफल हो वही उन अंकोंके भेदोंकी संख्या होगी, परंतु दिये हुए अंकोंमें एकही अंक दूसरी बार न हो और उसी एक आदि अंकोंके घातको दिये हुए अंकोंको योगसे गुणा करके जितने स्थानोंमें अंक दिये हों उस स्थानसंख्याका भाग देय जो लब्धि हो उसको जितने स्थानोंमें अंक दिये हों उतनेही स्थानोंमें एक एक स्थान बढ़ाकर लिखके जोड़ लेय तब सब भेदोंके अंकोंका योग मिलता है ॥७८॥

उदाहरणम्—

द्विकाष्टकाभ्यां त्रिनवाष्टकैर्वा निरंतरं द्व्यादिनवावसानैः ॥

संख्याविभेदाः कति संभवन्ति तत्संख्यकैवयानि पृथग्वदाशु ॥५०॥

अन्वयः— द्विकाष्टकाभ्यां वा त्रिनवाष्टकैः तथा निरन्तरं द्व्यादिनवावसानैः कति संख्याविभेदाः सम्भवन्ति। तत्संख्यकैवयानि च पृथक् आशु वद ॥५०॥

अर्थः— दो और आठके और तीन नौ आठके तथा दोसे लेकर नौ पर्यन्त अंकोंके कितने संख्या भेद होंगे? और उन भेदोंके अंकोंका योग क्या होगा यह अलग २ शीघ्र कहो ॥५०॥

न्यासः २।८ अत्र स्थाने २ स्थानान्तमेकादिचयांकौ १।२ घातः २ घातः
 एवं जातौ संख्याभेदौ २ अथ स एव घातोंकसमास १० निघ्नः २०
 अंकमित्यानया २ भक्तः १० स्थानद्वये युक्तौ जातं संख्यैक्यम् ॥११०॥

फैलाव-२।८ यहाँ दिये हुए अंक दो हैं; इस कारण एक आदि १।२ दो अंकोंही का घात किया तो २ हुए; इतनेही भेद होंगे; जैसे २८।८२ उसी एक आदि अंकोंके घात २ को दिये हुए अंकों २।८ के योग १० से गुणा किया तो २० हुए; इसमें दिये हुए अंकोंकी स्थान संख्या २ का भाग दिया तो लब्धि हुए १० इसको दो स्थानोंमें एक एक स्थान बढाकर लिखा तो १ सा हुआ इसको जोडा तो ११० हुए; यही यह उन दोनों भेदों २८।८२ की संख्या का योग ११० हुआ।

द्वितीयोदाहरणे न्यासः- ३।९।८ अत्रैकादिचयांकाः १।२।३।
 घातः ६ एतावन्तः संख्याभेदाः घातः ६ अंकमास २० हतः १२०
 अंकमित्या ३ भक्तः ४० स्थानत्रये युक्तौ जातं संख्यैक्यम् ४४४० ॥

फैलाव-दूसरे उदाहरणमें ३।९।८ अंक है; यहाँ पहले कही हुई रीतिके अनुसार एक आदि १।२।३ तीन अंकोंका घात किया तो ६ हुए यहाँ छः ६ ही भेद होंगे; फिर एकादि अंकोंके घात ६ को दिये हुए अंकों ३।९।८ के योग २० गुणा किया तो १२० हुए; इसमें अंकोंकी स्थान संख्या ३ का भाग दिया तो ४० लब्धि हुए इनको एक २ स्थान बढाकर तीन स्थानोंमें लिखकर ४० जोडा तो ४४४० हुए यह उन छवों भेदोंकी संख्याका ४० योग है ॥

३	९।८	इन
अंकोंके	भेदोंका	स्वरूप
३	८	९
३	९	८
८	९	३
८	९	९
९	८	३
९	३	८

तृतीयोदाहरणे न्यासः- २।३।४।५।६।७।८।९ एवमत्र संख्या-
 भेदाश्चत्वारिंशत्सहस्राणि शतत्रयं विंशतिश्च ४०३२० संख्यैक्यञ्च
 चतुर्विंशतिनिखर्वाणि त्रिषष्टिपद्मानि नवनवतिकोटयो नवनवति लक्षाः
 पञ्चसप्ततिसहस्राणि शतत्रयं षष्टिश्च २४६३९९९७५३६० ।

फैलाव-इस तीसरे उदाहरणमें २।३।४।५।६।७।८।९ अंक हैं। पहले कही हुई रीतिके अनुसार एक आदि १।२।३।४।५।६।७।८ आठ अंकोंका घात किया तब चालीस हजार तीनसौ बीस ४०३२० भेद हुए; उनका स्वरूप अति विस्तार होनेके कारण नहीं लिखा; फिर एकादि अंकोंके घात ४०३२० को दिये हुए अंकोंके योग ४४ से गुणा करा तो १७७४०८० हुए; इस स्थानसंख्या ८ को भाग दिया तो २२१७६० मिले। इनको एक २ स्थान बढाकर आठ स्थानोंमें लिखकर जोडा तो चौबीस निखर्व, तिरसठ पद्म, नित्यान्नवे करोड, नित्यान्नवे लक्ष, पछत्तर हजार तीनसौ साठ २४६३९९९७५३६० हुए; यह उन चालीस हजार तीनसौ बीस भेदोंके अंकोंका योग हुआ ॥

उदाहरणम्—

पाशांकुशाहिडमरूककपालशूलैः खट्वांगशक्तिशरचापयुतैर्भवन्ति ॥

अन्योन्यहस्तकलितैः कति मूर्तिभेदाः शंभोर्हरेरिव गदारिसरोजशंखैः ॥५१॥

अन्वयः—अन्योन्यहस्तकलितैः गदारिसरोजशंखैः हरेः इव शम्भोः अन्योन्यहस्तकलितैः खट्वांगशक्तिशरचापयुतैः पाशांकुशाहिडमरूककपालशूलैः मूर्तिभेदाः कति भवन्ति ? ॥५१॥

अर्थः—इस हाथका उस हाथमें पलटनेसे गदा, चक्र, पद्म, शंखसे विष्णु भगवान्‌के भेदोंकी तरह शिवजी महाराजके खट्वाङ्ग, शक्ति, बाण, धनु, पाश, अंकुश, सर्प, डमरू, कपाल और त्रिशूलको क्रमसे दशों हाथमें धारण करनेसे मूर्तियोंके कितने भेद होंगे ? अर्थात् चारों भुजाओंके आयुध क्रमसे बदलनेसे विष्णु भगवान्‌की मूर्तिके कितने भेद होंगे ? और दशों हाथोंके आयुध क्रमसे बदलनेसे दश भुज शिवजी महाराजकी मूर्तिके कितने भेद होंगे ? ॥५१॥

न्यासः—स्थानानि १० जाता मूर्तिभेदाः शिवस्य ३६२८८०० एवं हरेश्च २४

फैलाव—दशभुज शिवजीकी मूर्तियोंके भेद जाननेके लिये एकादि १।२।३।४।५।६।७।८।९।१० दशपर्यन्त अंकोंका घात किया तो छत्तीस लाख अठईस हजार आठसौ ३६२८८०० हुए; यही दशभुज शिवजी की मूर्तियोंके भेद होंगे। इसी प्रकार विष्णु भगवान्‌की मूर्तियोंके भेद जाननेके लिये एकादि १।२।३।४ पर्यन्त अंकोंका घात किया तो २४ हुए; यही चतुर्भुज विष्णु भगवान्‌की मूर्तियोंके भेद हुए।

विशेषे करणसूत्रं वृत्तम्—

दिये हुए अंकोंके भेद जाननेकी विशेष रीति एक श्लोक—

यावत्स्थानेषु तुल्यांकास्तद्भेदैस्तु पृथक्कृतैः ॥

प्राग्भेदा विहृता भेदास्तत्संख्यैक्यञ्च पूर्ववत् ॥७९॥

अन्वयः—यावत्स्थानेषु तुल्यांकाः स्युः तद्भेदैः तु पृथक्कृतैः विहृताः प्राग्भेदाः भेदाः स्युः तत्संख्यैक्यं च पूर्ववत् साध्यम् ॥७९॥

अर्थः—जितने स्थानोंमें एकसे अंक हों उनके अलग भेद लाकर उसका पहली रीतिसे लाये हुए सब अंकोंके भेदमें भाग देय जो लब्धि हो वही भेदोंकी संख्या होगी और भेदोंकी संख्याओंको योग पहली रीतिसे लावें ॥७९॥

अत्रोद्देशकः—

इस विषयका उदाहरण—

द्विद्वचेकभूपरिमितैः कति संख्यकाः स्युस्तासां युतिश्च

गणकाऽऽशु मम प्रचक्ष्व ॥ अम्भोधिकुम्भिशरभूतशरै-
स्तथाकैश्चेदंकपाशमितियुक्तिविशारदोऽसि ॥५२॥

अन्वयः— द्विद्वयेकभूपरिमितैः तथा अम्भोधिकुम्भिशरभूतशरैः अंकैः कति संख्याकाः स्युः तासां युतिः च का स्यात् । हे गणक ! चेत् अंकपाशमितियुक्तिविशारदः असि तर्हि मम आशु प्रचक्ष्व ॥५२॥

अर्थः— दो दो एक एक २।२।१।१ के तथा चार, आठ, पांच, पांच, पांच ४।८।५।५।५ के कितने भेद होंगे ? और उनका योग भी क्या होगा ? हे गणक ! यदि अंकपाशके गणितमें चतुर हो तो मुझसे शीघ्र कहो ॥५२॥

न्यासः— २।२।१।१ अत्र प्राग्वद्भेदाः २४ यावत्स्थानेषु तुल्यांका इति ।
अथैवं प्रथमं तावत्स्थानद्वये तुल्यौ प्राग्वत्स्थानद्वयाज्जातौ भेदौ २ ।
पुनरत्रादि स्थानद्वये तुल्यौ तत्राप्येवं भेदौ २ भेदाभ्यां प्राग्वद्भेदाः २४ भक्ता
जाताः ६ तद्यथा २२११ । २१२१ । २११२ । १२१२ । १२२१ । ११२२
पूर्ववत्संख्यैक्यं च ९९९९

फैलाव— २।२।१।१ इन चारों अङ्कोंके पहली रीतिसे भेद मिले २४ यहां दो दो, दो स्थानोंमें हैं और एक एक भी दो स्थानोंमें हैं, इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार दोदो स्थानोंके अलग भेद लिये तो २।२ मिले; इन ४ का पहले भेदों २४ में भाग दिया तो ६ छः लब्धि यही यहां भेदोंकी संख्या है, इससे विशेष और कोई भेद नहीं होता; इन भेदोंकी संख्याका योग जाननेके लिये ऊपर मिले हुए भेदों ६ को दिये हुए अंकों २२११ के योग ६ से गुणा किया तब ३६ हुए, इसमें स्थानसंख्या ४ का भाग दिया तो ९ लब्धि हुए; इनको एक एक स्थान बढ़ाकर चार स्थानोंमें लिखकर जोड़ा तो नौ हजार नौसौ निन्यात्रवे हुए. ९९९९

२	२	१	१
२	१	२	१
२	१	१	२
१	२	१	२
१	२	२	१
१	१	२	२
९	९	९	९

न्यासः— ४।८।५।५।५ अत्रापि पूर्ववद्भेदाः १२० स्थानत्रयोत्थ-
भेदै ६ भक्ता जाताः २०

तद्यथा—

४	८	५	५	५	८	४	५	५	५	५	५	४	८	५	५
५	८	४	५	५	५	५	४	८	५	५	५	८	४	५	५
५	५	५	४	८	५	५	५	८	४	४	५	८	५	५	५
४	५	५	८	५	४	५	५	५	८	८	५	४	५	५	५
८	५	५	४	५	८	५	५	५	४	५	४	५	८	५	५
५	८	५	४	५	५	५	४	५	८	५	५	८	५	४	५
५	४	५	५	८	५	८	५	५	४	५	८	५	४	५	५

एवं विंशतिः ॥

अथ संख्यैक्यं च ११९९९८८ ॥

फैलाव—दूसरे उदाहरण ४।८।५।५।५ में पहली रीतिसे एक आदि १।२।३।४।५ पांच अङ्कोंका घात १२० हुआ, इस उदाहरणमें तीन स्थान ५।५।५ तुल्य हैं; इस कारण ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार उन तीनों तुल्य अङ्कोंके अलग भेद लिये तो ६ मिले इनका पहले सब अङ्कोसे मिले हुए भेदों १२० में भाग दिया तो २० बीस लब्धि मिले, यही ऊपरके अंकोंके भेद हुए; उन भेदोंकी संख्याओंका योग ११९९९८८ ॥

अनियतांकैरतुल्यैश्च विभेदे करणसूत्रं वृत्ताद्धम्—

अनियत और अतुल्य अंकोंके भेद जाननेकी रीति आधा श्लोक—

स्थानान्तभेकापचितान्तिमांकघातः समाकैश्च भित्तिप्रभेदाः ॥११॥

अन्वयः—स्थानान्तम् एकापचितांतिमांकघातः समाङ्कैः भित्तिप्रभेदाः स्युः ॥

अर्थः—स्थानान्तपर्यन्त अंतके अङ्कमें एक एक घटाकर रखे हुए अङ्कोंका घात करनेसे दिये हुए अङ्कोंकी सम संख्याके भेद मिलते हैं ॥

उदाहरणम्—

स्थानषट्कस्थितैरङ्कैरन्योन्यं खेन वर्जितैः ॥

कति संख्याविभेदाः स्युर्यदि वेत्सि निगद्यताम् ॥ ५३ ॥

अन्वयः—खेन वर्जितैः स्थानषट्कस्थितैः अङ्कैः अन्योन्यं संख्याविभेदाः कति स्युः यदि वेत्सि तर्हि निगद्यताम् ॥

अर्थः—शून्यको छोड़कर अर्थात् नौ पर्यन्त अङ्कोंके छः स्थानोंमें परस्पर कितने भेद होंगे? यदि जानते हो तो कहो ॥

अत्रान्तिमांको नव ९ अत्रान्त्यांको यावत्स्थानभेकापचितः ॥

न्यासः—९।८।७।६।५।४ एषां घाते जाताः संख्याभेदाः ६०४८०।

फैलाव—यहां अन्तिमसंख्या नौ ९ है; इस अंतिम अङ्कको छः स्थानपर्यन्त एक एक घटाकर लिखा ९।८।७।६।५।४ इनका ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार घात किया तो संख्याओंके भेद हुए ६०४८०।

अन्यत्करणसूत्रं वृत्तद्वयम्—

अंकपाशकी और रीति २ श्लोक—

निरेकमंकैक्यमिदं निरेकस्थानान्तभेकापचितं विभक्तम् ॥८०॥

रूपादिभिस्तन्निहतैः समाः स्युः संख्याविभेदा नियतैःकयोगे ॥

नवान्वितस्थानकसंख्यकाया ऊर्णैःकयोगे कथितं तु वेद्यम् ॥८१॥

संक्षिप्तमुक्तं पृथुताभयेनान्तोऽस्ति यस्माद्गणितार्णवस्य ॥११॥

अन्वयः—अङ्कैक्यं निरेकं कार्यम् इदं निरेकस्थानान्तम् एका पचितं लेख्यम् । ततः रूपादिभिः विभक्तं कार्यम् । तन्निहतैः अङ्कैः नियते अंकयोगे समाः संख्याविभेदाः स्युः । कथितं तु नवान्वितस्थानकसंख्यकाया ऊने अंकयोगे वेद्यम् । पृथुताभयेन एतत् संक्षिप्तम् उक्तं यस्मात् गणितार्णवस्य अंतः न अस्ति ॥८१॥

अर्थः—प्रश्नमें सब स्थानोंके अंकोंका जो योग हो उसमें एक एक घटाता हुआ जितने स्थानोंमें प्रश्नकर्ताने अङ्क दिये हों; उससे एक एक स्थान कममें लिखै और उनके नीचे एक आदि अंकोंका हर लगावै, फिर अंशोंका और हरोका परस्पर घात करके अंशोंके घातमें हरोके घातका भाग देय जो लब्धि मिलै वही दिये हुए नियत अंकोंके भेद होंगे. परंतु यह रीति वही होगी, जहां नौ और दिये हुए अंकोंके स्थानोंका योग प्रश्नके अङ्कोंके योगसे बड़ा होगा. अतिविस्तार हो जानेके भयसे यहां संक्षेपसे कहा है क्योंकि, गणितरूपी समुद्रका तो पार ही नहीं है ॥८१॥

उदाहरणम्—

पंचस्थानस्थितैरंकैद्यद्योगस्त्रयोदश ॥

कतिभेदा भवेत्संख्या यदि वेत्सि निगद्यताम् ॥

अन्वयः—पञ्चस्थानस्थितैः अङ्कैः यद्यद्योगः त्रयोदश तेषां कतिभेदा संख्या भवेत् यदि वेत्सि तर्हि निगद्यताम् ॥

अर्थः—पांच स्थानोंमें रखे हुए जिन जिन अङ्कोंका योग तेरह होता है; उनके भेदोंकी संख्या कितनी होगी? यदि जानते हो तो कहो ॥

अत्राङ्कैक्यं १३ निरेकम् १२ एतन्निरेकस्थानान्तमेकापचितमेकादिभिश्च भक्तं जातम् $\frac{१३}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ एषां घातसभा जाताः संख्याभेदाः ४९५

इति श्रीलीलावत्यामंकपाशः समाप्तः ।

फैलाव—यहां दिये हुए अंकोंका योग १३ है; इसमें ऊपर कही हुई रीतिके अनुसार एक घटाया तो १२ रहे; इनमें एक एक घटाया तथा ऊपर कहे हुए स्थानोंसे एक एक स्थानमें अर्थात् चार स्थानोंमें रक्खा १२।११।१०।९ फिर इनके नीचे एक आदि हर लगाये $\frac{१३}{१}$ $\frac{११}{२}$ $\frac{१०}{३}$ $\frac{९}{४}$ इनके अंश और हरोका घात किया तो $\frac{११८८०}{२४}$ हुए यहां अंश ११८८० में हर २४ का भाग दिया तब ४९५ लब्धि हुए; यही ऊपर दिये हुए उन पांचों स्थानोंके अङ्कोंके भेदोंकी संख्या है. जिनका योग तेरह था इस रीतिमें जो ऊपर

नियम कहा है; वह भी यहां है, क्योंकि नौ और स्थानसंख्या ५ का योग १४ हुआ; इससे प्रश्नमें दिये हुए अङ्कोंका योग कम है.

इति अङ्कपाश ।

न गुणो न हरो न कृतिर्न घनः पृष्ठस्तथापि दुष्टानाम् ।

गावतगणकबहूनां स्यात्पातोऽवश्यमंकपाशोऽस्मिन् ॥८२॥

अन्वयः—अस्मिन् अंकपाशे गुणः न हरः न कृतिः न घनः न तथापि दुष्टानां गर्वित गणकबहूनां यदा पृष्ठः तदा एव अवश्यं पातः स्यात् ॥८२॥

अर्थः— इस अङ्कपाशमें गुणा नहीं है, भाग नहीं है, वर्ग नहीं है, घन नहीं है, तो भी इस अंकपाशमें दुष्टात्मा घमण्ड करनेवाले गणकोंका प्रश्न करनेके समयही अवश्य पात होगा ॥८२॥

येषां सुजातिगुणवर्गविभूषिताङ्गी शुद्धाखिलव्यवहृतिः खलु कण्ठसक्ता ॥

लीलावतीह सरसोवितमुदाहरन्ती तेषां सदैव सुखसम्पदुपैति वृद्धिम् ॥८३॥

अन्वयः— इह खलु सुजातिगुणवर्गविभूषिताङ्गी शुद्धाखिलव्यवहृतिः सरसोक्तिम् उदाहरन्ती लीलावती येषां कण्ठसक्ता तेषां सुखसम्पत् सदा एव वृद्धिम् उपैति ॥८३॥

अर्थः— इस संसारमें निश्चय करके अनेक प्रकारके गुणोंकी रीति वर्गकी रीति से शोभायमान स्पष्ट हैं संपूर्ण गणितकी रीतियें जिसमें सुंदर रसयुक्त है उदाहरण जिसमें ऐसी यह लीलावती (ग्रंथ) जिनके कण्ठस्थ होती है; उनकी सुखसंपत्ति वृद्धिको प्राप्त होती है; दूसरा अर्थ—इस असार संसारमें निश्चय करके सुंदर जाति और चातुर्यादिगुणोंके समूहसे शोभायमान अंगवाली संपूर्ण व्यवहारोंको शुद्धरीतिसे करनेवाली सुंदर रसीले वचनोंको बोलनेवाली “लीलावती” जिनके कंठमें आलिंगन करती है उनको असीम सुखकी प्राप्ति होती है ॥

क्षेपकम्

अष्टौव्याकरणानि षट् च भिषजां व्याचष्ट ताः संहिताः षट् तर्कान्गणितानि
पंच चतुरो वेदानधीते स्म यः ॥ रत्नानां त्रितयं द्वयं च बुबुधे
मीमांसयोरन्तरं सद्ब्रह्मकमगाधबोधमहिमा सोऽस्याः कविर्भास्करः ॥
इति श्रीभा० वि० सि० शि० लीलावतीसंज्ञः प्रथमः पाट्यध्या० ॥

इति श्रीभास्कराचार्यविरचितसिद्धान्तशिरोमण्यन्तर्गतलीलावतीसंज्ञपाट्यध्यायस्य स्वल्प-
 प्रकाशिकानाम्नी काशीस्थराजकीयसंस्कृतविद्यालया (कॉलेज) दधीतन्यायादिशास्त्रेण
 कहेलखण्डान्तर्गतयवनाधिष्ठितरामपुरपुरीवास्तव्येनाद्यश्वोमुरादावादे कृतवसतिना
 गोडवंशावतंसश्रीयुतपण्डितभोलानाथतनयेन पंडितरामस्वरूपशर्मणा विरचिता
 हिन्दीटीका समाप्तिमफाणीत् ॥

समाप्तोऽयं ग्रंथः



हमारे प्रकाशनों की अधिक जानकारी व खरीद के लिये हमारे निजी स्थान :

खेमराज श्रीकृष्णदास

अध्यक्ष : श्रीवेंकटेश्वर प्रेस,

९१/१०९, खेमराज श्रीकृष्णदास मार्ग,

७ वी खेतवाडी बँक रोड कार्नर,

मुंबई - ४०० ००४.

दूरभाष/फैक्स-०२२-२३८५७४५६.

खेमराज श्रीकृष्णदास

६६, हडपसर इण्डस्ट्रियल इस्टेट,

पुणे - ४११ ०१३.

दूरभाष-०२०-२६८७१०२५,

फैक्स -०२०-२६८७४९०७.

गंगाविष्णु श्रीकृष्णदास,

लक्ष्मी वेंकटेश्वर प्रेस व बुक डिपो

श्रीलक्ष्मीवेंकटेश्वर प्रेस बिल्डींग,

जूना छापाखाना गली, अहिल्याबाई चौक,

कल्याण, जि. ठाणे, महाराष्ट्र - ४२१ ३०१.

दूरभाष/फैक्स- ०२५१-२२०९०६१.

खेमराज श्रीकृष्णदास

चौक, वाराणसी (उ.प्र.) २२१ ००१.

दूरभाष - ०५४२-२४२००७८.

